



# GEOLOGIA

DO

## ŁATWEGO POJĘCIA ZASTÓSOWANA.

NAPISAŁ

**LUDWIK ZEJZNER.**



**KRAKÓW**

W KSIĘGARNI D. E. FRIEDLEINA.

**1856.**



CZCIONKAMI DRUKARNI „CZASU“.

Jakim sposobem powstała nasza ziemia, starałem się w tém dziełku przedstawić łatwym do pojęcia sposobem. Już w najodleglejszéj starożytności, jak tylko człowiekowi zaświeciły piérwsze promienie cywilizacyi, budziła się w nim potrzeba badania, jak się tworzyła ziemia, która go wydała i żywi i daje całe pasma szczęścia i rozkoszy. Dziwnie mądremi rysami skréślił wielki prawodawca Hebreów sposób powstania ziemi: a jak są głębokiemi te pomysły, dowodzi to, że były kilkaset wieków zasadą myslącéj ludzkości. Gdy się w nowszych czasach zupełnie przeobraziły nauki doświadczenia, przez ścisły sposób badania, geologia z dziedziny pomysłów, przeszła w szereg umiejętności ścisłych, i obecnie opiera się na ustalonych zasadach. Te prawdy z doświadczenia i uważania wyciągnięte starałem się w ogólnych rysach przedstawić, i będę się uważał za szczęśliwego, jeżeli książka moja zwróci na siebie czytających uwagę. Aby zaś nadać więcéj życia ogólnym zasadom, o ile było można, brałem przykłady z pobliskich okolic Krakowa, tak bogatych w arcy ciekawe zjawiska geologiczne, — z przyległéj części Karpat, z Bieskidow

i Tatrów. Nie mały to urok sprawia pojmowanie wyrozumowanym sposobem okolic w jakich kto żyje, i poznanie początku ich różnych utworów i skał, które swemi krojami wpływają na fizyognomią kraju.

Zajmowanie się umiejętnościami ścisłemi, pominąwszy właściwe im powaby, chroni nadto umysły od zbytecznego rozbudzenia — choćby i najpoetyczniejszéj wyobraźni, ktoréj ostatecznym wynikiem jest czczość umysłowa, tak zwyczajna w naszym czasie. Nie tylko te nauki kształcą pojęcia o przedmiotach nas otaczających, ale wprawiają umysł w porządne myślenie, do czego nie prowadzi rozpowszechnione czytanie dzieł wyobraźni i powieści, i pospolicie ogranicza się tylko na zapełnieniu pewnéj ilości godzin w życiu.

Geologia wywiera nadto ważny wpływ na praktyczne zatrudnienia, jak najbliżej nas obchodzące. Wszakże największa część ludności naszego kraju przerabia ziemię, aby wydała plony. Zdaje się, że zamierzając ją na wyrozumowanéj drodze uprawiać, wypadałoby się zapytać najprzód — z czego się składa i jakie ma w sobie pierwiastki? Od poznania tych własności można dopiéro zaprowadzić poprawy w rolnictwie: wszakże gruntom gliniastym, marglowym, piaszczystym odmiennych potrzeba dodawać boździców. Jakie i w jakiéj ilości dodawać należy nawozy, lubo się zdaje rzeczą łatwą, wymaga bliższéj znajomości saméjże ziemi. Niechaj zwyczajowa pra-

ktyka zmieni się na wyrozumowaną. Ale nie posiadamy dotąd rozbioru chemicznego naszych ornych ziem, a mianowicie gliny tak obszernie rozpostartéj w Krakowskiém.

W dodatku załączyłem wykaz formacyi z wód osadzonych, aby można łatwiéj objąć, w jakim porządku następowały po sobie geologiczne osady. Dałem ich dwa, jeden według podziału i terminologii ogólnie znanéj, pospolicie używanéj, i tego trzymałem się w mojém pismie; drugi nowszy, zrobiony przez Alcyda d'Orbigny, bywa często wspominany w różnych dziełach; lecz niemasz prawdopodobieństwa, że zostanie wprowadzonym do geologii; zapewne to utrzyma się, co jest w nim rzeczywiście nowego, inne zaś części już dawniéj poznane, na nowo przezwane, pojdą w zapomnienie.

W końcu wymieniam skamieniałości polskie, jak to w Paleontologii polskiéj w r. 1837 Pusch uczynił. Już pewierzchowne porównanie obydwóch spisów okaże, jak się rozszerzyła znajomość szczątków organicznych pierwotnego swiata krajów polskich. W wielu osadach wymienia Pusch zaledwie kilka gatunków, tymczasem teraz posiadamy onych całe szeregi. Szczegóły te w licznych dziełach rozrzucone zebrałem w jednę całość. Pracom Andrzejowskiego i Zborzewskiego, a następnie Dubois de Montpereux, Eichwalda i Puscha winniśmy poznanie skamieniałości Podola i Wo-

lynia: Alth, Kner i Reuss odkryli bogactwo zwierząt w osadzie kredowym i trzeciorzędowym w Galicyi; Pusch zostanie źródłem do królestwa Polskiego. Rozpoznawając okolice Krakowa, Bieskidy i Tatry odkryłem liczne skamieniałości i te włączyłem do ogólnego spisu. Ciągle podaję źródło, z którego czerpałem wiadomość. Nie zdaje mi się, iżbym jaką ważną pracę pominął, ale być może, że niejeden szczegół opuściłem. Ktokolwiek zajmował się podobnego rodzaju pracami wie dobrze, ile pojedynczych wiadomości mieszczą dzieła, w których się nikt onych nie spodziewa.

W końcu winienem złożyć podziękowanie p. Dr. Alth, za łaskawie udzielony mi spis skamieniałości dewońskich pochodzących z Podola.

Pisałem w Krakowie 1 Lutego 1856.

# I.

# FIZYKA ŚWIATA.

---

Zamierzam przedstawić przemiany ziemi, poczynając od najodleglejszych jéj początków, aż do teraźniejszego stanu; poczynając od ogólnie rozpostartéj bezpostaciowéj materyi kosmicznéj, do połączenia się onéj w obłoczki mgławe, do utworzenia kuli ziemskiéj mającéj teraźniejszą postać, na któréj nastąpił historyczny rozwój umysłu ludzkiego. Zakreśliwszy tak rozległe wymiary, czuję cały ogrom przedsięwzięcia, i wiadoma mi wielkość a znaczenie tego zajmującego przedmiotu.

Ziemia nasza jest jedną z tych brył niebieskich, które krążą w niezmiernych kołach po nieskończenie wielkich przestworach wszechświata. Jak wszystko, co jest w świecie, nie jest martwém, lecz nieustannym ulega zmianom; tak i ziemia nasza, nim teraźniejszą postać przybrała, odbywała nadzwyczajnie gwałtowne przemiany, wynikające z walki dwóch przeciwnych sobie żywiołów ognia i wody; aż nareszcie gdy ostatni

wziął przewagę nastał spokój i ziemia się odziała w teraźniejszą skorupę, okryła się cudnéj barwy kwiatami i drzewy, które towarzysko żyjąc obok siebie, dają schronienie i chłód zwierzętom. W niewiadomości naszéj nieraz stawiamy stopy po ziemi, nie przeczuwając wcale, że stoimy na ostygłéj lawie, ściętéj w twardą skałę, albo na opoce wynurzonéj z łona morza.

Nasz czynny i myślący wiek, odznacza się głównie gorącą potrzebą zgłębiania pierwotnych przyczyn. W tych kilkunastu rozdziałach zamierzam obznajmić czytelników ze stanowiskiem, jakie teraz umysł ludzki wyrobił sobie o sposobie powstania ziemi. W starożytnych wiekach, na rozkosznych błoniach szczęśliwéj Hellady młodzieńczy umysł Greków próbował wyjaśnić wszystkie pojawy świata zewnętrznego i głębiny tajników duszy. Ileż przedmiotów nieodgadł proroczym duchem! Wszakże tych pomysłów niecechuje owa ścisłość, którą odznaczają się teraźniejsze badania i roztrząsania naukowe. Najświetniéjsza wyobraźnia, nieominie bezdroży, a tym sposobem wykrytym prawdom zbywać będzie na mocy dowodów. Dwaj greccy filozofowie Tales i Heraklit występują jakby zwiastuny zasad geologii, czyli umiejętności tłumaczącéj sposoby powstania ziemi, i rzecz dziwna, ich zdania stały się w najnowszych czasach przedmiotem najpoważniejszych badań. Każdy z dwóch tych, że tak rzekę, założycieli geologii pojął jednę stronę prawdy, i dla tego każdy z nich tłumaczył powstanie ziemi wprost przeciwnie. Tales twierdził, że z wody powstała ziemia ściągając

się w najrozmaitszy sposób i wydała skały, ziemie, i bardziéj ściśliwe metale. Heraklit utrzymywał przeciwnie, że ziemia jest spalonym popiołem. I dziwna rzecz, szczęśliwy ten pomysł potwierdziła w zupełności nowoczesna chemia. Wszystkie skały tworzące twardą skorupę ziemi, sama nawet woda, są ciałami spalonemi.

Prawdy geologiczne opierają się teraz na wielu umiejętnościach w najściślejszym związku z niemi zostających, a mianowicie: na astronomii, fizyce, chemii, mineralogii, botanice i zoologii. Wypadki tak różnorodnych umiejętności otwierają nam tajemnice tworzenia się i przeobrażeń ziemi. Droga za pomocą któréj wyrobiły się te nowożytne pojęcia jest mozolna i wymaga długiego czasu; tę jednakże ma wyższość nad dawniejszemi pomysłami, że prawdy tym sposobem wykryte, noszą piętno wielkiéj pewności. Rok rocznie wychodzą ze stolic oświaty europejskiéj geologowie, jak promienie wystrzeliwające ze środka koła i rozpoznawają własności twardéj skorupy naszéj planety, jéj rodzaje skał, i reszty organiczne w nich ukryte, tudzież bogate w metale żyły przerzynające we wszystkich kierunkach stwardniałą ziemię. Budowę skalną prawie całéj Europy już poznali geologowie, a w obecnym czasie przenoszą się za ocean i porównywają następstwo idących po sobie warstw w Ameryce, Azyi, Australii, i doszli do tego nader ciekawego rezultatu, że też same siły działały na całéj powierzchni ziemi co w Europie, a w długich po sobie idących wiekach osadzały się też same osady jednakowym sposobem

na całéj ziemi. Wykazanie téj prawdy winniśmy genialnym pracom Lyella, Darwina, Agassiza, Verneuila, Dorbigny, Ignacgo Domejki i Edmunda Strzeleckiego. Też same siły, co wyparły w górę łańcuch Andów, po za granice wiecznych śniegów, wyniosły dzikie a malowne Tatry, i wzgórza co nas otaczają, i tę szanowną skałę, która wieńczy starożytny gród Piastów i świątynią przechowującą reszty polskich królów i wielkich mężów. Wypadki, o których mówić będę, nie są utworem wyobraźni, ale opierają się na jak najściślejszych spostrzeżeniach i doświadczeniu.

Sir Wiliam Herschel wystawia sobie, że na samym początku materya nie miała żadnéj postaci i zajmowała niezmierne przestwory wszechświata; byłato wszędzie rospostarta gazowa materya kosmiczna. Najgłębsze rozumowania doprowadzają nas do téj niczem nie zbitéj prawdy, że pierwotna, wielka przyczyna nietylko dała początek materyi, ale zarazem dała jéj własności stopniowego przeobrażenia się i kształcenia. Stwórca wszechrzeczy, co wolą swoją wyprowadził z niczego materyą, nadał jéj oraz ową nieskończoną rozmaitość sił, które stały się rozległém polem badań. Gdy się objawiły siły w bezpostaciowéj materyi, natenczas podzieliła się na części, pościągała się i tymsposobem powstały mgły obłoczkowe. Jeszcze teraz w najodleglejszych dziedzinach niebios spotyka astronom te nieforemne postaci, często dziwnie wystrzępione.

Wyższy stopień przeobrażenia materyi przedstawiają gwiazdy mgławe, składające się z tarczy bardziéj skoncentrowanéj materyi, obwiedzionéj mniéj więcéj świe-

cącą atmosferą, tak z nią spojoną, że rozdziału pomiędzy niemi oznaczyć nie można. Część nieba półkuli południowéj, pomiędzy 50° a 80° jest najbogatszą w tego rodzaju gwiazdy i obłoczki mgławe; najliczniéj nagromadziły się one przy biegunie południowym.

Siły skupiające, czyli siły fizyczne okazują się w tych dwóch rodzajach pojawów. Wyższy stopień przekształcenia się materyi przedstawiają gwiazdy, słońca, planety i księżyce, mające jądro stałe. Na ich powstanie, jeżeli wolno wnioskować z naszéj ziemi, wpłynęły siły chemiczne. Nieprzeliczone gwiazdy świécące na niebiosach, które wypełniają niezmierne przestrzenie wszechświata są słońcami do naszego podobne; a że są miryady mil od nas odległe, wydają się nadzwyczajnie małemi.

Najlepiéj poznaliśmy własny systemat słoneczny; w około słońca krążą potężne bryły zwane planetami, a planety służą znów księżycom za środek w ich obiegu. W obecnym stanie umiejętności systemat słoneczny składa się z 43 planet głównych, 23 księżyców czyli planet drugiego rzędu, tysiąca komet, z pierścienia materyi kosmicznéj zwanego światłem zwierzęcowém, albo zodyakalném i nieprzeliczonego roju gwiazd przelatujących, czyli materyi dającéj początek kamieniom meteorycznym. Planety czyli bryły kuliste mające słońce za środek dla swych obiegów, nazywają się jak następuje: Merkury, Wenus, Ziemia, Mars, — Ceres, Pallas, Juno, Westa, Astrea, Hebe, Irys, Flora, Metys, Hygea, Partenope, Wiktorya, Egerya, Irene, Eu-

nomia, Psyche, Tetys, Melpomene, Fortuna, Massylia, Kalliope, Lutecya, Talia, Temis, Fokea, Prozerpina, Euterpe, Bellona, Amfitryte, Urania, Eufrozyne, Pomona, Polihimnija, — Jowisz, Saturn, Uran, Neptun *). Astronomowie dzielą one na dwie warstwy, do pierwszéj należą 4 pierwsze, do drugiéj 4 ostatnie; tak pierwsze, jak drugie widać gołém okiem; pomiędzy niemi leżą drobne, nieuzbrojonemu oku niewidzialne planety, zwane teleskopowemi. Wszystkie planety przebiegają drogi po elipsach do koła zbliżonych i znajdują się na jednéj płaszczyznie. Również godną zastanowienia jest ich odległość od słońca; leżą one w pewnych statecznych odstępach wyrażonych przez następujący szereg liczb:

0, 3, 6, 12, 24, 48, 96, 192, 384.

---

*) Planety teleskopowe między Marsem a Jowiszem, wymienione porządkiem ich czasu odkrycia.

1. Ceres 1801. Piazzy.
2. Pallas 1802. Olbers.
3. Juno 1804. Harding.
4. Westa 1807. Olbers.
5. Astrea 1845. Hencke.
6. Hebe 1847. „
7. Irys 1847. Hind.
8. Flora 1847. „
9. Metys 1848. Graham.
10. Hygea 1849. Gasparis.
11. Partenope 1850. „
12. Wiktorya (Clio) 1850. Hind.
13. Egerya 1850. Gasparis.
14. Irene 1851. Hind.
15. Eunomia 1851. Gasparis.
16. Psyche 1852. „
17. Tetys 1852. Luther.
18. Melpomene 1852. Hind.
19. Fortuna 1852. Hind.
20. Massilia 1852. Gasparis i Chacornac.
21. Kaliope 1852. Hind.
22. Lutecya 1852. Goldschmidt.
23. Talia 1852. Hind.
24. Temis 1853. Gasparis.
25. Fokea 1853. Chacornac.
26. Prozerpina 1853. Luther
27. Euterpe 1853. Hind.
28. Bellona 1854. Luther.
29. Amfitryte 1854. Marth.
30. Urania 1854. Hind
31. Eufrozyne 1854. Fergusson
32. Pomona 1854. Goldschmidt
33. Polihimnija 1854. Chacornac.
34. Eugenia 1855. „
35. Leukotea 1855. Luther.

do którego dodawszy liczbę 4 otrzymujemy odległości dla planet od słońca:

| 4, | 7, | 10, | 16, | 28, | 52, | 100, | 196, | 398. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Merkury | Wenus | Ziemia | Mars | Planety teleskopowe | Jowisz | Saturn | Uran | Neptun |

Jedność dla tych odległość wynosi 2,000,000 mil geograficznych; Merkury jest zatem 8,000,000 mil odległy od słońca, ziemia 20,000,000 mil, a najdalsza planeta, proroczym duchem przez Le Verrier'a wyrachowana, leży 786,000,000 mil.

W stósunku oddalenia się planet od słońca zmniejsza się ich gęstość: im który bliższym jest słońca, tém większą ma gęstość, coraz dalsze są lżejszemi. Pod gęstością rozumiemy stósunek ciężkości dwóch ciał do siebie, jednakiéj objętości. Woda, jako ciało najpowszechniéj rozpostarte na ziemi, pospolicie bierze się za jedność. Merkury jest 9 razy cięższy od wody, ziemia 5½ razy; planety zaś z wyższéj warstwy są lżejsze od wody i odpowiadają gęstości miodu lub drzewa świerkowego.

Planety niższéj warstwy nietylko mają większą gęstość, ale nadto średnią wielkość, odbywają powolniejszy ruch wirowy około swych osi, są mniéj spłaszczone, a prócz ziemi nie mają księżyców; planety wyższéj warstwy są bez porównania większe; pięć razy rzadsze od ziemi, odbywają obrót wirowy przynajmniéj dwa razy prędszy, a spłaszczenie znaczniejsze, wreście więcéj mają księżyców, i tak: Jowisz ma ich 4, Saturn 7, Uran 6,

Neptun 1. Być może, że później wnosząc ze stósunku do wielkości planet, odkryją więcéj księżyców, których dla małości nie tak łatwo dostrzedz.

Planety teleskopowe bardzo są małe, cała powierzchnia niektórych zaledwie wyrównywa powierzchni połowy Francyi, lub wysep Borneo, Madagaskar. Zdaje się że nie tak powstały z jednéj rozbitéj planety mającéj przewidziane położenie, jako raczéj z rozpryśnienia pierścienia gazowéj materyi tworzącéj pierścienie na około słońca, a która nie zbiegłszy się w jednę bryłę, potworzyła wiele oddzielnych kul stanowiących właśnie planety teleskopowe.

Ośm planet głównych, które składają systemat słoneczny, mają za towarzyszów 19 planet drugiego rzędu t. j. księżyców czyli satellitów. Podobnie jak słońce jest środkiem, w około którego planety opisują swe koła, tak samo planety są środkiem dla księżyców, około których te się obracają, a wraz z niemi na około słońca. Im planety bardziej oddalają się od słońca, tym liczniejsze mają księżyce.

Stósunkowo księżyc ziemi jest bardzo wielki, albowiem jego średnica wynosi $1/4$ część średnicy ziemi, przeciwnie największy szósty satelit Saturna ma 17 razy mniejszą średnicę od swéj planety, a trzeci największy księżyc Jowisza ma 26 razy krótszą od niego średnicę. Najdalsze a zarazem największe planety najmniéj gęste największe mają spłaszczenie i najwięcéj księżyców. Wielkość ich bywa bardzo rozmaitą. I tak ze siedmiu księżyców Saturna, szósty nie różni się co do wielkości od planety Marsa, któréj średnica

dwa razy większa od średnicy księżyca ziemskiego: inne jego księżyce są nierównie mniejsze. Odkrywamy one tylko najsilniejszemi teleskopami. Odległość księżyców od ich planet bardzo jest odmienna: nasz księżyc oddalony jest od ziemi 51,800 mil geograficznych, siódmy zaś Saturna pół miliona mil t. j. 10 razy więcéj od naszego.

Po ścięciu się słońca w bryłę stałą, zdaje się, że nie było jeszcze planet, ale w stanie eteru kosmicznego tworzyły wielkie koła, w odstępnych mniéj więcéj takich, jakie teraz swe stateczne drogi opisują około swego środka. Czyli te koła składały się z jednorodnych, czyli każde z odmiennego gazu trudno coś pewnego orzec; zdaje się, że te eteryczne pierścienie w skutku nastania sił chemicznych przeszły ze stanu gazowego do stałego. Jakąż wielkość i rozległe znaczenie otrzymuje chemizm jeżeli przypuścimy, że te same prawa powinowactwa, co łączą ciała ziemskie są właściwemi kulom znajdującym się na przestworzach niebios.

Procesowi chemicznemu towarzyszy ogień, t. j. gdy się dwa ciała łączą pomiędzy sobą, i z tego trzecie powstaje, mające zupełnie odmienne własności od dwóch pierwszych, rozwija się ciepło i światło, a tem jest potężniejsze im większe massy łączą się między sobą i większe skłonności mają do siebie pierwiastki. Przez połączenie chemiczne powstają gazy, płyny i ciała stałe. Poetycznie porównywano tę pierwszą przemianę materyj do pierwszego pocałowania matki ziemi.

Wprowadzając siły chemiczne do ciał niebieskich, wprowadzamy zarazem niezmierne zmiany w całym ich składzie; materya gazowa przemienia się, powstają bryły kuliste, nazywane planetami, które opisują stateczne koła na około słońca. Od niepamiętnych czasów wielki ten ład zwrócił uwagę ludów, które poczuły wyższe potrzeby, aniżeli zaspokojenie potrzeb koniecznych życia i zajmowały się zjawiskami świata zewnętrznego, który nas otacza. Nieraz zapytywano, czy na tych bryłach niebieskich żyją jestestwa organiczne, czy je zdobi bujna roślinność, świetnéj barwy kwiaty, czy je zaludniają rozumne istoty? Cokolwiek o tém prawiono, należy do rzędu urojeń i również jest dla nas ciemném, jak to, co się w środku ziemi znajduje. Na gruzach rzymskiego kolliseum dumał raz z przyjaciołmi wielki angielski chemik John Humphry Davy i przechodząc od wyobrażeń dziejowych do pomysłów o przeznaczeniu świata i jego mieszkańców, tworzył fantastyczne obrazy tego, co się na innych planetach znajduje. Gdy go towarzysze opuścili, zostawszy na stopniach téj starożytnéj areny, opowiada Davy w swym pamiętnym dyalogu noszącym tytuł Wizya, że właśnie wystąpił księżyc i oblał ziemię bladém światłem. Potok myśli unosił mnie z gwałtownością. Pełnia księżyca szczególniejszy wpływ wywiera na wezbranie i opadanie moich uczuć; w takim dumaniu zabrzmiały najwdzięczniéjsze melodye, nigdym nie słyszał coś bardziéj przenikającego. Zdawało mi się, że w nowy byt przeszedłem i straciłem pamięć o sobie. Umilkły owe melodyjne tony, otoczyło mnie żywe

światło i dał się słyszeć głos: »oddaj się całkiem wpływowi mojemu, a poznasz dzieje i systemat planetarny, który zamieszkujesz». Przystałem na to, unosiłem się spokojnie i śmiało, jakbym był częścią kolumny światła wzbijającéj się do góry; i wtedy ujrzałem w całym przepychu firmament, księżyc i gwiazdy, i usłyszałem głos: »teraz jesteś na gr anicy twegosystematu; tutaj żyją nierównie wyższe stworzenia od tych, jakie sobie możesz wystawić. Na bardzo nierównéj powierzchni Saturna, przerywanéj wzgórkami i dolinami poruszają się postacie trudne do opisania; za pomocą błon do skrzydeł podobnych przenoszą się z miejsca na miejsce; najrozmaitsze mają kolory, jednakże przeważa różowy i niebieski. Uciechy ich i zatrudnienia są czysto umysłowe. Możesz więc ztąd wnosić, że ich życie odpowiada najbliżéj owemu stanowi, który ty uważasz za najwznioślejszy. Wojen nie prowadzą, a usiłowania ich zmierzają jedynie do wyższości umysłowéj; namiętność, która ich pobudza do spółzawodnictwa, jest czysta miłość sławy. Na Jowiszu ujrzał stworzenia do saturnowych podobne, również duchownéj natury, mające inne organa przydatne do zmiany miejsca; na Wenusie, Marsie spostrzegł więcéj do ludzkich podobne. Na każdéj planecie jednakże mieszkańcy są obdarzeni własnościami, które odznaczają rozumne istoty.

Sąto marzenia najszlachetniejszego rodzaju, odgłos głęboko czującéj duszy, pragnącéj wszystkie przestrzenie niebios zaludnić jestestwami, w których najwytworniéjsze własności duchowe spotykamy.

Nie tak groźnemi są komety, jak sobie powszechność wystawia. Mają to być złowrogie zapowiednie wojen i nieprzeliczonych nieszczęść, z niemi w parze idących. W okolicach roskosznych dolin Renu i Mozelli przypisują im zbawienne wpływy na dobroć i obfitość wina. Te wielkie świecące gwiazdy z długiemi ogonami czyli miotłami nie są, podobnie jak nasze planety ciałami stałemi, składają się powszechnie z nadzwyczajnie rzadkich gazów; gęstość ich wyrównywa $1/_{5000}$ części gęstości naszéj ziemi, która jest $5\,1/_2$ razy (5,44) cięższą od wody.

Na to są gruntowne dowody: jeżeli głowa komety w swym przebiegu zachodzi za jaką gwiazdę stałą, natenczas widać onę również dobrze, jakby nie była wcale zakrytą. Ogony komet wiele milionów mil są długie, statecznie od słońca odwrócone, składają się z materyi jeszcze rzadszéj. Długi czas uważana sławna kometa z r. 1811. przedstawia uderzającą osobliwość: jéj głowa zdawała się nie tworzyć całości z jasną mgłą, która ją otaczała, lecz była oddzieloną na około jakby ciemnym pierścieniem, natężenie światła nie powiększało się od brzegu ku środkowi głowy, lecz widać było łuki świetne spółśrodkowe, na przemian ułożone z warstw mgławych rzadszych i mniéj odbijających światło, a przeto ciemniejszych.

Jeżeli głowa komety leży pod widokręgiem, natenczas widać tylko świetną smugę. Takim było owe światło na niebie w miesiącu kwietniu r. 1843. Drogi, które komety opisują, są zupełnie odmienne od dróg planet. Nie są to linie krzywe do koła zbliżone, ale

nadzwyczajnie spłaszczone elipsy; chociaż słońce mają za środek, wychodzą daleko pozagranice naszego systematu słonecznego. Do przebierzenia tych dróg, potrzebują niektóre tysiące lat; i tak pamiętna kometa z r. 1811 ma, według obrachowania Argelandra, wrócić za 3,065 lat; sławna kometa z r. 1680 do odbycia swéj drogi, według Enkego, potrzebuje 6,800 lat. Dwie te gwiazdy w biegu swoim oddalają się od słońca 8,400 i 17,600 milionów mil geograficznych. Czas ich biegu, który opisują te wydłużone elipsy, również jest niestateczny: i tak kometa z r. 1680 w punkcie przysłonecznym przebiegała 53 mil na sekundę, a zatem biegła z prędkością 13 razy większą od prędkości ziemi; w punkcie zaś odsłonecznym posuwała się na sekundę 10 stóp, czyli trzy razy prędzéj od biegu najwolniejszych rzek europejskich. Komety nie opisują tak statecznych a niezmiennych dróg, jak planety, często massy różnych gwiazd przyciągają one, głównie wykonywają to planety; i tak kometa Lexella z roku 1770 doznała wielkich zmian w swym przebiegu zbliżywszy się do Jowisza.

Jeden z najcelniejszych astronomów naszego czasu, Enke okazał swym potężnym rachunkiem, że są komety, które w swym przebiegu nie opuszczają linii, które opisują planety, i takie nazywa kometami planetarnemi. Dotąd znamy ich trzy. Kometa Enkego potrzebuje półczwarta roku do odbycia swéj drogi na około słońca; kometa Bieli $6^3/_4$ lat; Faya $9^{29}/_{100}$ lat; ostatnia przebiega elipsę, najbardziéj do koła zbliżoną.

Do systematu słonecznego jeszcze zaliczyć należy szczególny rodzaj materyi podzielonéj w drobne kule, co rozpadłszy się w kawałki zlatują na ziemię. Nazywają one aerolitami, czyli kamieniami meteorycznemi. Materya ta staje się dopiero widoczną, gdy się styka z naszą powierzchnią. Wszystko mówi, że kamienie meteoryczne, kule ogniste, gwiazdy przelatujące są małemi ciałami niebieskiemi, które gromadnie krążą na około słońca, i ulegają podobnie jak planety ogólnemu prawu ciążenia. Zbliżywszy się ta na drobne cząstki podzielona materya do powierzchni naszéj ziemi świeci, wydaje mniéj więcéj wielką jasność i rozpalona spada w kawałkach. Kamienie meteoryczne mają powierzchnią czarną, jakby były smołą oblane. Nieraz areolity spadają z niezmierną hyżością i zakopują się w ziemi, 10 do 15 stóp głęboko. Zjawienie się aerolitów poprzedza wiele oznak.

Naprzód pokazywać się zwykła na niebie ciemna chmurka, z któréj nagle śród niezmiernych łoskotów, podobnych do grzmotu lub do wystrzałów z dział i wielkiéj jasności spadają z nieba kamienie i leżą na powierzchni ziemi. Niekiedy te ciemne chmury ciągną się przez dalekie okolice i wyrzucają tysiące kamieni. Rzadziéj wydarza się, że z jasnego nieba wypadają kamienie. Niezmierne trzaski jednakże zawsze towarzyszą temu zjawisku. Taki był przypadek w r. 1843 we Francyi niedaleko Mühlhausen. Czyli kamienie meteoryczne krążące po przestworach niebios znajdują się pierwiastkowo jako obłoczki gazowe, podobne do obłoczków mgławych, albo jako bardziéj skupione ko-

mety, nie można rozstrzygnąć. Zjawisko to bowiem rzadko wydarzające się, jeszcze rzadziéj bywało uważane przez ludzi zajmujących się głębszemi badaniami fizycznemi.

Lepiéj poznaliśmy skład ich chemiczny: analizy wykonane przez najbieglejszych chemików, jakoto Berzeliusza, Henryka Rose okazały, że aerolity składają się ze znanych od dawna pierwiastków, stanowiących różnorodne skały na powierzchni ziemi.

Ze sześćdziesięciu chemicznych pierwiastków, czyli ciał prostych niedających się rozłożyć na bardziéj pojedyncze, $1/3$ część zawierają kamienie meteoryczne; nie tylko metale wchodzą do ich składu, ale i pierwiastki stanowiące zasady ziem i alkaliów: do pierwszych należą: żelazo, miedź, manganez, kobalt, arszenik, cyna; do drugich potas, sod, aluminium, a z metaloidów siarka, fosfor, węgiel i kwasoród. Kamienie z nieba spadające, pospolicie nazywane meteorycznemi rospadają się na dwa naturalne działy: do składu jednych wchodzi głównie rodzime żelazo; drugie składają się z minerałów dobrze znanych na powierzchni ziemi, a będących połączeniami kwasorodu z rozmaitemi niedokwasami metalów, albo siarki z metalami, czyli siarczykami naszych chemików. Wszystkie minerały wchodzące do składu tych brył należących do budowy skorupy ziemskiéj, zawierają lawy wyrzucone przez wulkany; najpospolitszemi są: labrador, piroxen, perydot, siarczyk żelaza.

Żelazo meteoryczne znajdować się zwykło w wielkich bryłach, kikanaście cetnarów ważących. Od da-

wna znane były jego wyborne własności; Tatary wysoce one cenią i wyrabiają najwyborniejsze ostrza pałaszy. Pomiędzy temi żelazami spadłemi z powietrza najsławniejsze jest od Pallassa noszące miano, odkryte w Syberyi. Budowa jego podobną jest do zastygłéj piany; w mniéj więcéj wielkich pęcherzykach znajduje się często wspomniany minerał perydot, mający też same postacie krystallograficzne, co perydot pochodzący z law Wezuwiusza, lub z bazaltów, które płynęły z łona ziemi w czasach poprzedzających człowieka.

Aczkolwiek kamienie meteoryczne składają się z dobrze znanych minerałów w skorupie ziemskiéj, nie kojarzą się wszakże podobnie jak w znajomych skałach ogniowego początku i za pomocą tego odróżniają się stanowczo od nich; nadto odróżnia powierzchnią tych kamieni od wszystkich znajomych, jest bowiem jakby czarną smołą oblana i to stanowi jednę z tych oznak, po któréj je na pierwszy rzut oka poznajemy.

Skład chemiczny aerolitów prowadzi do ciekawych wniosków. Nietylko na ziemi, ale i w przestworach wszechświata rozlana jest jednakowa materya i jednakie ma własności. składa się bowiem z tychże samych ciał prostych chemicznych, poznanych na ziemi; materya ta ulega tym samym prawom powinowactwa chemicznego, a zmieniając stan płynny lub gazowy w stały zbiega się w podobne postacie krystallograficzne, jakie poznaliśmy na ziemi.

Z dokładnéj znajomości twardéj skorupy ziemskiéj możemyż zatem wnioskować o składzie planet i gwiazd krążących po sklepieniach niebios?

Wszystko przemawia, że gwiazdy przelatujące są małemi ciałami niebieskiemi; nie stykają się one z ziemią, tylko silnie przez nią przyciągnięte i zbliżone do niéj, zapalają się w jéj atmosferze; wtedy świecąc, jako długie nitki przebiegają wielkie przestrzenie nieba i giną w niezmierzonym ogromie wszechświata.

Co rok dwa razy pokazują się peryodycznie te gwiazdy w bardzo wielkiéj ilości t. j. 10 sierpnia i pomiędzy 11 a 14 listopada. Zdaje się, że ziemia opisując swe stateczne koła, zbliża się w tych peryodach do gromad tych małych ciał, które przebiegają podobnež drogi, a te z nich, które się zbliżają do naszéj atmosfery, zapalają się i pokazują się jako nieprzeliczone gwiazdy, które świécą i giną w przestrzeniach, silniéj zaś przyciągnięte spadają na ziemię z niezmiernym blaskiem przy strasznych grzmotach jako meteoryczne kamienie.

W takito sposób gdy rozmyślamy, obudzają się w nas ukryte sprężyny wyobraźni i twórcze siły umysłu; gdzie prosty człowiek widzi w tych zjawiskach iskry zapalające się i gasnące, a w owych kamieniach czarniawych spadających z hukiem z chmur, prosty tylko wypadek działania przyrody.

Pomiędzy Wenusem a ziemią krąży pierścień materyi kosmicznéj, znany pod nazwą światła zwierzynowego albo zodyakalnego. Kto miał sposobność przepędzać noce letnie w krainach palm, doznał niezatartych wrażeń od spokojnego a łagodnego światła, téj skośno nachylonéj piramidy, przyświecającéj skwarnym niebom.

Jakkolwiek odległości pomiędzy słońcem a najdalszemi planetami przedstawiają się człowiekowi jako nadzwyczajnie wielkie, bo wynoszą wiele set milionów mil; wszakże w porównaniu odległości, jakie zachodzą pomiędzy ziemią a gwiazdami stałemi, oddalenia planet od słońca okazują się nader małemi, prawie drobnostkowemi. Przekonano się o tém, gdy chciano zmierzyć odległość ziemi od gwiazd stałych. Aczkolwiek obrano na ziemi najdłuższe podstawy, te okazały się nadzwyczaj małemi i żadnego kąta nie dawały. Nierównie większa podstawa nie dała żadnego kąta; obrano za podstawę średnicę dłuższéj elipsy, którą ziemia opisuje w rocznym obiegu, i mierzyli na jednym i drugim końcu téj linii do gwiazdy stałéj. Tymczasem okazało się, że i ta linia, chociaż 40 milionów mil *) długa, jest także nieskończenie małą w porównaniu z odległościami gwiazd stałych od ziemi. Tylko Besselowi przy pomocy najwyborniejszych instrumentów udało się dojść, że niektóre gwiazdy stałe dają niezmiernie mały kąt, gdy mierzył do nich z przeciwnych końców osi elipsy obiegowéj. Kąt ten nazywają astronomowie paralaxą. I tak gwiazda 61 konstelacyi Łabędzia małą zmianę pokazuje i kąt ten, czyli paralaxa wynosi 0.3483 sekundy, co daje odległość ziemi od téj gwiazdy 592200 odległości ziemi od słońca. Aby światło od téj gwiazdy doszło do ziemi, potrzeba 9 lat i 3 miesięcy. Struve odkrył w innéj gwiazdzie stałéj jeszcze mniejszy kąt.

---

*) właściwie 41364880.

Gwiazda konstelacyi Lyra okazywała paralaxę 0,2513, co daje odległość 789,400 odległości ziemi od słońca. Światło, ażeby do ziemi doszło od niéj, potrzebuje 12 lat i 9 miesięcy. O niektórych innych gwiazdach wiadomo jest, że dają także mały kąt. Przestrzenie niebios tak są nadzwyczajnie wielkie, że człowiek nie może sobie ich wyobrażać, tylko pojmuje myślą.

Sta milionów mil, stanowiące odległości pomiędzy planetami a słońcem, są jakby kropką w porównaniu z odległościami zachodzącemi pomiędzy ziemią a gwiazdami stałemi. Mogąż być większe cuda stworzenia, jak te myślą zaledwie dościgłe niezmierzone przestworza.

---

## II.

# CHEMIZM.

---

Materya kosmiczna, czyli pierwotna, z któréj ciała niebieskie powstały, rozlana była po całym wszechświata ogromie; a wedle praw wiekuistéj mądrości zaczęły się w niéj objawiać fizyczne potęgi, i skutkiem onych było przybranie postaci. Materya zebrała się w obłoczki i gwiazdy mgławe, pływające po nieskończonéj przestrzeni, o których mówiłem w poprzednim rozdziale. Następnie z obłoków lekkich kupiących się z sobą zrodziły się bryły stałe, gwiazdy i słońca, które na niebios bezdeni przyświecają teraz ziemi. Ale nie od razu gazy stanowiące zaród ciał stałych zbiegły się w bryły; zdaje się, że w około naszego słońca zmienionego w kulę stałą unosiła się jeszcze długo materya gazowa w kształcie równoległych pierścieni, które w następstwie czasu ścięły się w gwiazdy, nazwane planetami, a co jeszcze z téj materyi zostało gazu, zebrało się wreszcie w księżyce. Ziemia nasza jest również planetą, gwiazdą wśród gwiazd,

na niej się uczymy podziwiać mądrość odwieczną, i poznawać wielkie prawa rządzące światem. Zdaje się, że komety są resztami materyi kosmicznéj, w samym końcu ściągłe w postacie kuliste, niezmienione wszakże w bryły stałe. Opisują one w swym obiegu naokoło słonecznego zupełnie innego rodzaju elipsy, jak planety. Ostatnich linije zbliżają się do koła, komety przeciwnie obiegają nader wydłużone elipsy.

Wszak jeden rozum bez granic otacza wszystkie światy wiążąc je wspólną harmoniją, więc i ta ziemia nasza, tak drobna nie tylko jest w ścisłym związku ze swojém słońcem, z planetami własnego systematu, lecz jednoczy się z wszystkiemi słońcami, które napełniają nieskończone świata przestrzenie. Z téj nieprzeliczonéj mnogości słońc mała ilość ciepła udziela się ziemi. Przestrzenie między ziemią, słońcem a innemi planetami naszego systematu są zimne i mroźne; według Fouriera temperatura tych przestrzeni równa się temperaturze naszych przybiegunowych krajów. Według jego analitycznéj teoryi o cieple, temperatura w przestrzeniach wszechświata (des espaces planétaires, ou célestes) jest nieco niższą, od średniéj temperatury przy biegunach ziemi, a może nawet zimniejszą od najniższéj, jaką tamże uważano. Zimno to ma wynosić według Fouriera 50° do 60° C. (40—48° Reaumura). Do odmiennych rezultatów przyszedł Arago z wniosków wyprowadzonych nad stopniowém zniżaniem się temperatury w strefach coraz bardziéj zbliżonych do biegunów. Temperatura ta ma wynosić tylko —20° C. Najniższą temperaturę przy biegunie pół-

nocnym mierzyli kapitan Back i Newerów. Pierwszy znalazł w twierdzy Fort Reliance (szérokość 62° 46') niezmierne zimno —50° 6 C., czyli 45° 3 Reaumura. Drugi zaś w Jakucku dnia 21 stycznia 1838 —6o° C. czyli —48° Reaumura. Termometer Newerowa porównywał z swoim śmiały podróżnik Middendorf. Są to najniższe stopnie zimna powietrza, jakie dotąd człowiek kiedykolwiek uważał.

Nierównie potężniejsze są działania światła i ciepła naszego słońca: one to wywołują życie organiczne na planecie naszym, one w nim budzą elektro-magnetyczne prądy, słowem wszystkie ważne zjawiska, które późniéj obszerniéj rozbierzemy. Teraz zwróćmy raczéj myśl do ziemi saméj przez się wziętéj. Tutaj napotykamy jéj postać, średnią gęstość, ciepło wewnętrzne, trzęsienia ziemi, potęgi wulkaniczne kipiące w jéj wnętrzu. Te właśnie zjawiska dzieją się w naszéj obecności, więc są dla nas ważną skazówką, bo wyjaśniają wiele tajemnic tworzenia się kuli ziemskiéj i przeobrażenia się na jéj postać dzisiejszą. One to zrodziły umiejętność geologii, o któréj dawno świat marzył, którą dawno przeczuwał, a która dopiero od lat 50 opiera się na ściślejszych zasadach.

Wiadomość nasza o ciałach niebieskich, czyli to będą owe obłoczki światłe, mające dopiero przerodzić się w światy, czyli to będą planety, ogranicza się na poznaniu ich biegów, massy, objętości i gęstości; tym czasem ziemia nasza podaje nam nieprzebraną rozmaitość wiecznie odradzających się sił i nieskończonych przemian organicznego i nieorganicznego

świata; a tak pobudzając myśl, rozwija rozum, który rośnie w wspaniłość obejmując sobą coraz więcéj zjawisk natury. Okazawszy główne różnice zachodzące pomiędzy naszemi wiadomościami o ziemi, a ciałami niebieskiemi, wypada się zastanowić nad szczupłą przestrzenią, z któréj pochodzi nasza wiedza o różnorodnych własnościach materyi, składającéj skorupę ziemi. Pole tych badań ogranicza się prawie do jéj powierzchni. Tę poznajemy przez szczelinowate doliny i pracę człowieka, to jest przez otwory świdrowe i kopalnie. Roboty te niezapuściły się głębiéj, jak 2000 stóp pod poziom morza, a zatem $^1/_{12}$ mil, czyli $^1/_{9800}$ części promienia ziemi. Najgłębsze studnie artezyjskie w Europie zaledwie dosięgają 2094 stóp. Taka studnia znajduje się w Neusalzwerk przy Preussisch-Münden. Sławna studnia grenelska przy Paryżu jest tylko 1683 stóp głęboka; a podobnież głęboka znajduje się w Polsce przy Nowym Brzysku, 4 mile od Krakowa 1573 stóp, a druga 1400 stóp w Ciechocinku na Kujawach niedaleko Torunia. Od niepamiętnych czasów Chińczykowie są mistrzami w tym rodzaju pracy; u nich studnie artezyjskie głębokie na 2000 stóp są rzeczą bardzo zwyczajną, często 3000 stóp sięgają. Wykonywają to właściwym sposobem, za pomocą kafarku zawieszonego na linie. Kopalnie rzadko dochodzą do podobnéj głębokości. W Anglii najgłębsza kopalnia w Apendale, przy New Castle Under Lyme w Hrabstwie Staffordshire dochodzi do 2045 stóp paryz. głębokości; kopalnia węgla kamiennego zwana Esperance, przy Seraing w Belgii, jest 1271 stóp

głęboką; kopalnia Bocheńska, w której był niedawno okropny pożar leży 1000 stóp pod poziomem ziemi, a tylko 400 stóp pod poziomem morza, bo szyb królewski, od którego właśnie poczyna się ta głębokość, wznosi się 600 stóp nad morzem. Bocheńska żupa jest zapewne najgłębszą na całym wschodzie Europy, bo kopalnie na Bukowinie wysoko są wzniesione, i nie zapuszczają się pod poziom morza; jako i nie zbyt głębokie kopalnie Uralu, bogate w złoto i platynę i owe przecudne malachity, dające najwytworniejsze ozdoby.

Nierównie głębiej mamy sposobność wglądać w ziemię, gdy się ona sama wydymając rozstępuje. Przytoczemy i tego zjawiska przykłady: otóż największa część dolin alpejskich nie jest niczém inném, jak wzniesioną i rozsadzoną skorupą ziemi. Nieraz tam można puścić wzrok na pół mili w łono ziemi i śledzić następstwa po sobie osadzonych warstw, a tak otrzymamy jéj przecięcia, które nam sama przyroda przedstawia. Takiego rodzaju przecięcia naturalne podają nam bliskie doliny tatrowe. Z gwałtownym pędem z tych niebotycznych szczytów spadający Dunajec poprzerywał budowę wewnętrzną Karpat i w niewątpliwy sposób objawił, że np. czerwone lub różowe wapienie są podrzędnym pokładem piaskowca karpatowego i stanowią osobną warstwę wśród jego massy. Te wapienie są tym czerwonym marmurem, co nadaje tyle piękności i wspaniałości kościołom w Wenecyi, Wicencyi, Weronie i Medyolanie, i zapewne posłużył do pomników pobożnych Jagellonów, w katedrze na Wa-

welu. Jeszcze ciekawsze przecięcia naturalne przedstawia dolina Kościeliska, owa potężna szczelina, prawie pół mili długa, nad którą wznoszą się prostopadle 2 do 3000 stóp wysokie ściany. Te to potężne wymiary nadają téj dolinie owe czarujące widoki, które zrobiły Kościelisko, jednym z najpiękniejszych krajobrazów na świecie. Tutaj widać szereg warstw od wstępu doliny aż do jéj końca, jedne na drugich osadzone. Na wstępie, w skale do wapiennéj podobnéj nazywanéj dolomitem napotykamy owe nieprzeliczone reszty organiczne zwane Nummulitami, dla ich podobieństwa do pieniążków. Są to płaskie krążki, czyli soczewki mające wewnątrz szczególną budowę, skręconą liniją ślimakowatą. Długo nie umieli zoologowie zdać sobie sprawę, do jakiego rodzaju zwierząt te dziwne istoty należały, wszak nawet odległego podobieństwa nie pokazują z jakiemikolwiek jestetwami dzisiejszego świata. Przez porównania i bystre kombinacye okazało się, że należą do oddziału zwierzokrzewów, podobnych do korali i polipów. Lecz gdy zwierzokrzewy pniem przytwierdzają się do dna morza; te soczewki kościelskie pływały po oceanie przedpotopowym i żyły nader towarzysko. Składają niezmiernie grube pokłady, często do 100 stóp dochodzące, i one to dały początek legendzie poetycznéj o Maryi Seczy z Lipczy sławiańskiéj. Okrutna ta a bogata Marya znana była powszechnie ze swego skąpstwa. Dwaj aniołowie przebrani jako żebraki, weszli do wspaniałego zamku prosząc o jałmużnę. Z groźbą zostali przez Maryą wydaleni. Wtedy zaklęli te skarby,

a złote i srebrne pieniądze zmieniły się w kamienie. W rozpaczy wyrzucała je za okno, błagając posłańców nieba, aby jéj skarby wrócili. Nadaremnie. Teraz jeszcze oracz wydobywa te krążki ze ziemi i opowiada ich początek. Tak to lud przemienia w myty przyrodzone stósunki, i nie przeczuwa wcale, że te pieniążki były kiedyś częścią zwierząt, a jego ziemia łonem morza.

Otóż mamy przykłady przecięć ziemskich, którym tak wiele objaśnień winni jesteśmy; one to pokazały grubość warstw skalnych, które się na sobie z kolei osadzały. Tym sposobem wiemy, że summa wszystkich tych pokładów wynosi 2½ mili grubości. Tutaj to jest pole przenikiwań geologicznych.

Jeżeli te przecięcia fizycznie roztwierają nam głębie ziemskie, toć równie za pomocą potęgi myśli i wnioskowania poznawać można ukryte łono ziemi. To ogólne zdanie objaśnię przykładem. Niekiedy pokłady węgla kamiennego nachylają się pod pewnym kątem, i w ściśle oznaczonych odległościach znów się pokazują na powierzchni. W liczbach można oznaczyć zgięcie takiego łuku, i z tych łuków wyznaczyć, że pokłady węgla kamiennego np. w Belgii, leżą 6000 stóp pod teraźniejszym poziomem morza. Skały pod węglem leżące, to jest wapienie węglowe i warstwy dewońskiéj formacyi również łukowato zgięte, dochodzą do dwa razy większéj głębokości.

Znamy tylko kształt ziemi, jéj średnią gęstość porównaną z wierzchniemi warstwami nam przystępnemi; co się głębiéj znajduje pod skorupą, równie jest nie-

znaném, jak wnętrze innych planet, i tu znów skazani jesteśmy na same domniemania. Nie wiemy np. gdzie skały zostają gęstemi, a w jakiéj głębokości, postępując od powierzchni ku środkowi, już są płynne. Postać ziemi najwymowniéj przemawia, że kiedyś była płynną, albo zupełnie miękką, i zmieniła się w stałą kulę przy biegunach spłaszczoną, w środku czyli na równiku nabrzękłą. Promień bieguna jest o 2 $^7/_8$ mili geograficznéj krótszy od promienia równikowego. Ta na pozór mała różnica jest 5 razy większa od najwyższéj góry europejskiéj, a 2 $^1/_2$ od najwyższych szczytów łańcucha Himalajskiego.

Nie tylko zmierzono ziemię, ale nawet oznaczono jéj średnią gęstość, jest ona 5 $^1/_2$ (według Francis Baily 5,67) razy cięższą od wody. Jeżeli zaś porównywać będziemy skały nam dostępne, tworzące skorupę ziemi, spostrzeżemy, że średnia ciężkośc najcięższych i najlżejszych skał wynosi zaledwie 2,7, a biorąc średnią gęstość mokréj i suchéj powierzchni razem, gęstość ich zaledwie wyniesie 1,6. Z tego wynika, że gęstość ziemi wzmaga się ku wnętrzu, ale nie wiadomo, czy też inne ciała, w skutku ciśnienia nadzwyczajnie zgęszczone, tak znaczny ciężar wydały.

Wielu sławnych fizyków powyprowadzało wprost przeciwne wnioski o własnościach wewnętrznych naszéj kuli. Wyrachowali, w jakich głębokościach płyny, a nawet gazy naciskane zewnętrznemi warstwami stają się bardziéj gęstemi, aniżeli platyna; nakoniec, aby pogodzić tak nieskończone zgęszczenie się materyi, utrzymywał bystry Lesli, że wnętrze ziemi jest jamą

wypełnioną ciałami nieważkiemi, niezmiernéj rozprężliwości. Te śmiałe pomysły wyrodziły się w fanastyczne marzenia. W tém wydrążoném wnętrzu miały się rozwijać rośliny, następnie zwierzęta, a łagodném światłem przyświecały dwie planety podziemne, którym nawet dano nazwy Prozerpina i Pluto. Koło bieguna północnego, pod 82° szérokości miał się znajdować podziemny otwór, zkąd dobywa się światło zorzy północnéj i tam jest wstęp do tego wydrążenia. Dla odbycia téj podziemnéj podróży kapitan Symes wzywał listownie Humboldta i Sir Humphry Davy, a gdy to nie miało skutku, powtórzył swe zaproszenie w publicznych pismach. Tak silna jest chorobliwa skłonność do wypełniania cudami, nieznanych sobie przestrzeni, bez względu na oczywiste sprzeczności.

Postać i gęstość w najściślejszym związku zostają z ciepłem wewnętrzném ziemi. Zdaje się, że ta potężna kula przez spalenie została płynną, i spłaszczyła się w skutku obrotu wirowego. W biegu czasu opisując swe stateczne drogi około słońca ciągle traciła ciepło w przestworzach wszechświata, a oziębiając się daléj powstała zewnętrzna skorupa, która stawała się coraz grubszą; tylko części bliższe środka zostały w stanie płynnym, w pierwotnym żarze. Jeszcze i wtedy długo uwalniało się ciepło przez skorupę stygnącą, aż wreszcie nastąpiła równowaga. Zdaje się, że w obecnym czasie ziemia daléj nie traci ciepła, albo tak nadzwyczajnie mało, że tego najsubtelniejszemi narzędziami odkryć nie można. Ubytek ten w czasach historycznych tak zmalał, że niepodobna go ocenić.

Piękny mamy na to dowód. Przed dwowa tysiącami lat uważał Hipparch zaćmienia księżyca; te wracają się teraz w czasie jak najściśléj obrachowanym, z czego wynika, że ziemia stygnąc nie skórczyła się nawet o cząstkę tak drobną, któréjby można dojść naszemi najbardziéj wydoskonalonemi narzędziami. Że się ciepło powiększa w głębi ziemi, mamy na to stanowcze dowody przez pomiary temperatury skał w głębokich kopalniach, i wytryskach studzien artezyjskich. Im głębiéj się zapuszczamy w kopalniach, tym skały są gorętszemi i ciepło wzmaga się co 92 stóp, o jeden stopień stustopniowéj podziałki. Jeżeli zatém ciepło powiększa się według wymienionego prawidła, nieco głębiéj jak 5 mil najtwardszy granit już jest zupełnie roztopiony i płynny jak ciecz.

Piękne tego potwierdzenie znajdujemy w głębokiéj kopalni Bocheńskiéj: średnia temperatura warstw na poziomie pokazuje + 10° C. co liczne zródła dowodzą. Spuszczając się z góry do spodu téj kopalni znajdujemy, że temperatura coraz bardziéj rośnie, aż wreszcie w największéj głębi 1000 stóp wynoszącéj dochodzi do 20 stopni. Kto zwiedzał dno téj solnéj kopalni, uczuł duszące ciepło, a robotnicy w największe mrozy pracują prawie bez odzienia. Toż samo potwierdzają studnie artezyjskie, im są głębsze, tym wody z nich wytryskujące są cieplejsze.

Woda ze studni Grenelskiéj przechodząc przez zimniejsze warstwy pokazuje jeszcze + 28° Cel. ciepła, czyli według Reaumura + 22½°. Znając wymienione prawo zwiększania się ciepła, możemy podług

upodobania w każdém miejscu dowiercieć się ciepłych źródeł; im gorętsze być mają, tym z większéj głębokości muszą się wydobywać: i tak chcąc mieć w Warszawie lub w Krakowie 20° ciepłe źródło, potrzeba zrobić otwór świdrowy 1000 stóp głęboki, jeżeli 30° ma okazywać, powinno tryskać z głębokości 2000 stóp i t. d.

Od własności kuli ziemskiéj uważanéj jako planeta, przejdziemy do poznania składającéj ją massy, do materyi saméj, przedstawiającéj się nam w różnych stósunkach skupienia, jako ocean gazowy, czyli atmosfera otaczająca płynną i stałą część powierzchni ziemi. Grubości warstwy składającéj atmosferę nie znamy. Pospolicie przyjmują fizycy, że się 10 mil wznosi nad jéj stałą powierzchnią. Ocean wody oblewa $^2/_3$ powierzchni ziemi, reszta stanowi część stałą czyli ziemię, to i jest przedmiotem badań geologicznych.

Ciała przechodząc ze stanu lotnego albo płynnego w stały, ulegają pospolicie sile krystalicznéj, a ta pierwsza postać materyi ulega prawom matematycznym. Aby poznać skład budowy ziemi, trzeba znać własności kryształów; tutaj otwiera się obszerne pole dla badań. Każdy pojedynczy pierwiastek, albo też połączenie chemiczne ścina się w kryształ, ma właściwy ciężar gatunkowy, to jest: jednakowe objętości pewnego minerału i wody mają zawsze stały stósunek. Z ciężarem w najściślejszym związku zostaje twardość. Zachowanie się do światła kryształów wiele przedstawia ciekawych względów, a naprzód zajmują nas owe rozliczne barwy.

Rzecz dziwna, cudne barwy drogich kamieni są czémś zupełnie przypadkowém i zawisły od nadzwyczajnie drobnych cząstek pierwiastków farbujących. Mała ilość manganezu wydaje miły fioletowy kolor ametystu; drobna cząstka chromu łagodną zieloność smaragdu; krystalizowana glinka, która ma najcudniejsze czerwone i niebieskie barwy, nazywana rubinem i szafirem, otrzymuje te kolory od małéj ilości niedokwasu, których nawet wykryć niepodobna dotąd. Niektóre gatunki kamieni przybierają jakby z tęczy najrozmaitsze barwy, i dla tego po kolorach nie można poznawać kamieni. Przeciwnie barwy metaliczne są niezmienne dla każdego minerału, i tak miedź ma sobie właściwą czerwoną, srebro białą wpadającą w czerwoną, platyna także białą ze szarym pomięszaną. Promienie światła, przechodzące przez kryształy przezroczyste, ciekawe dają sposoby rozróżniania onych, i wtedy uważamy, jak dalece załamuje się przechodzący promień. Ze wszystkich ciał najmocniéj załamuje promień dyament, za nim idzie siarka, obadwa pierwiastki chemiczne; rzecz dziwna, złożone minerały nierównie mniéj załamują promień światła, jak ciała pojedyncze. Inne minerały znów rozczepiają przezeń przechodzący promień; nie tylko daje się widzieć jeden zwyczajny promień, ale i drugi nadzwyczajny, i ten w rozmaitych minerałach, rozmaicie się zbliża albo oddala od pierwszego. Nader wyraźnie to szczególne zjawisko widać w minerale zwanym węglan wapna. Rozszczepianie się promieni zostaje w najsilniejszym związku z układami, na które dzielą

się kryształy. Wszystkie minerały krystalizowane mające osie nierówne rozczepiają promień. Często się jednakże wydarza, że to rozszczepienie tak się do siebie zbliża, że niełatwo tego dostrzedz; wtedy mamy inne środki do poznania tych własności; za pomocą polaryzacyi światła, owego szczególnego objawu przepuszczania i zmieniania światła w pierścienie spółśrodkowe różnobarwne, mające wewnątrz czarny krzyż, albo pręgę.

Magnetyczne i elektryczne własności są także środkiem do poznania ciał nieożywionych, jako i miłe światło fosforescencyi wywołane przez tarcie, ciepło i wpadający nań promień światła słonecznego. Najprzeważniejszy wpływ na utworzenie się postaci krystalograficznych w minerałach wywiera jednakże skład chemiczny: każde połączenie daje początek właściwéj postaci, nie tylko wpływa na nią jakość, ale i ilość pierwiastków. Również przeważnie działa i temperatura na wydanie zupełnie odmiennych kryształów. W różnym stopniu ciepła wykrystalizowane sole, różne otrzymują postacie. Za przykład przytoczę jedno z najbardziéj upowszechnionych w naturze połączeń chemicznych, znane jako węglan wapna; jeżeli się w niższéj temperaturze krystalizuje, wtedy powstaje sześćścian ukośny, czyli romboid, jeżeli zaś w wyższéj, wtedy ścina się w graniastosłupy. Tenże sam wpływ ciepła objawia się w dwóch zupełnie odmiennych minerałach dobrze znanych, a z jednego i tegoż samego ciała pierwotnego złożonych; zamierzam mówić o graficie czyli ołówku, i o dyamencie. Te ciała, tak na pozór

odmienne nie są niczém inném, jak czystym węglem (węglikiem, wyrażając się ściśle). Dyament i grafit palą się w mocnym ogniu, i z tego processu chemicznego powstaje dobrze znany gaz kwas węglowy. W dyamencie cząstki węgla tak się uszykowały, iż mają ową nadzwyczajną przeźroczystość i blask, który go czyni najwięcéj cenionym pomiędzy dotąd znanemi drogiemi kamieniami. Prócz tego, dyament ma jeszcze inne własności, również godne zastanowienia. Ze wszystkich ciał, jakie tylko znamy, jest najtwardszym i najmocniéj załamuje promień światła przezeń przechodzący. Zupełnie niepozorny grafit z blaskiem metalicznym, w jakiém przeciwieństwie niezostaje z dyamentem; zdaje się, że to zupełnie odmienne ciała, a przecież chemia w obydwóch wykrywa tylko węglik.

Tak licznych własności materyi ściętych w kryształy zapytuje się geolog, badający w teraźniejszym czasie budowę twardéj skorupy ziemi, i wnioskuje, jak powstawały owe nieprzeliczone skały, czy je wydawała woda, czy też ogień. Ta walka tych dwóch przeciwnych żywiołów, co utworzyły ziemię, zajmować nas będzie w następnych rozdziałach.

---

## III.

# ROŚLINNOŚĆ.

---

Gdy się spaliły gazy w skutku połączenia chemicznego, powstała teraźniejsza ziemia, składająca się z oceanu płynnego i twardéj skorupy. Długo rozpalone lawy, które w następstwie czasu wydały skorupę twardą, odpychać musiały z gwałtownością również rozpalone pary wodne, i utrzymywać one w tém znaczniejszéj odległości, im gorętsze były te dwa przeciwne sobie żywioły. Przez wiele wieków stygły zwolna płynne lawy, aż wreszcie ścięły się i utworzyły pierwiastkowe skały, służące za podstawę całemu szeregowi następnie na nich osadzonych pokładów. Straszny musiał to być widok, gdy w jasnych ogniach rozżarzoną była kula ziemska. Jeszcze i teraz zjawiają się niekiedy wielkie gwiazdy i rozniecają mocne światło; aliści po pewnym przeciągu czasu gasną i znów stają się niewidzialnemi. Być może, że to są planety należące do właściwych ukła-

dów słonecznych odbywające ten sam proces, który niegdyś ziemia nasza odbywała; tracące po pewnym czasie światło jak planety i księżyce naszego układu słonecznego.

Gdy się skończył ów pierwszy akt spalenia, mocą którego ziemia zmieniła się w bryłę stałą, znikło zarazem światło wyrobione przez materyą w skutku łączenia się pierwiastków, wywołane przez siły powinowactwa chemicznego. Nie od rzeczy będzie objaśnić, co znaczy powinowactwo chemiczne. Wyraz ten wzięli chemicy z życia moralnego. Jak dwa całkiem odmienne indywidua przyciąga tajemnicza siła, a myśli ich i uczucia spływają w jedne chęci i życzenia i stają się jednością; tak samo odpychające się chemiczne pierwiastki, gdy w nie wstępują elektro-magnetyczne siły, przyciągają się i kojarzą najściślej. Im silniejszą jest ta skłonność, im potężniejsze jest to powinowactwo, z tym większą gwałtownością łączą się z sobą, a przy tym akcie rozwijają ciepło i światło. Ale przyroda jest pasmem zmian więc i te zjawiska ogniste przeminęły, a ziemia zaczęła stygnąć. Długo nad płynną lawą unosiły się pary wodne, a gdy straciły w biegu czasu nadzwyczajne ciepło dwa te odpychające się ciała, — skrzepła kiedyś płynna powierzchnia, i oziębione pary zmieniły się w nawalne deszcze opadły na ziemię. Przemijały wtedy wieki a pod wiekami rozumiemy owe nieoznaczone długie peryody, których mierzyć umysł ludzki prawie nie może. Na płynnéj bryle ziemskiéj, rozpalonéj do białości po stopniowém stygnieniu utworzyła się

twarda skorupa, z początku cienka i łamliwa. Nieustanne drgania musiały jednakże zachodzić w łonie téj rozpalonéj massy; gwałtowne prądy powietrza roztrzaskiwały oziębioną skorupę, jak wiatry cienkie lody. Straszne wichry staczały kamienie do tego płynnego morza i jedne w niém się rozpuszczały, inne utworzyły potężne składy z nawalnych głazów, które się oparły wszelkiemu zniszczeniu.

Tak to w biegu wieków powstała twarda skorupa ziemi, tu i owdzie nażynana głębokiemi szczelinami, tym czasem powietrznia przesycona parami oczekiwała na zniżenie temperatury, by mogła opaść na powierzchnią ziemi. Nastąpiła i ta chwila, a za nią nieprzeliczony szereg zjawisk, niezmierna ilość działań i oddziaływań chemicznych, któremi przeraża się nawet najbujniejsza fantazya. Pierwsza woda, która padła na rozpaloną skorupę ulotniła się nagle, i nastąpiła długa noc, wieki znów trwająca, i cienie od grubéj mgły okryły zaledwie zgasłe żary planety, ciemność otoczyła ją zewsząd. Z gwałtownością spadłe wody zostały od razu odepchnięte, znów powróciły do stanu płynnego, kipiąc zawrzały na granitowéj posadzie. Następnie rozlał się obszerny ocean, z którego gdzieniegdzie wyzierało wilgotne ziemi oblicze.

Jeszcze nie było ani śladu żyjących jestestw w tych pierwszych peryodach ziemi. Dziwne owe nadarzenia, których bieg kreślę, nie miały za świadka żadnego śladu życia choćby najmniejszego żyjątka. Stwórca

tylko jeden spoglądał na swe dzieło w tych odległych czasach powstającéj ziemi. Bezbrzeżny ocean okrywał całą kulę ziemską; ta niezmierna równina wodna przedstawiała jednostajny melancholiczny widok. W mętnym płynie przewalały się tylko bryły skał i rzeczy martwe: bryły ziarnistego marmuru, śladu muszli nie zawierające.

Nie nastała jeszcze chwila, w któréj mogłyby żyć jestestwa życiem obdarzone. Wysoka temperatura, jakiéj żadne zwierze nie znosi, była przyczyną owéj, że tak rzekę martwości panującéj w morzach, które pokrywały pierwotną skorupę. Jeżeli dodamy do tego nieustanne wstrząśnienia, co przewracały tę posadę, i ciągłe wzburzenie wód morza w bólach rodzenia pasującéj się przyrody, łatwo się wyjaśni, dla czego rośliny jako i zwierzęta nie żyły w takich warunkach; zginęłyby od razu od zabijającego skwaru powietrza i wrzącéj wody. Tak mijały znowu długie lat szeregi.

Ile wieków przeszło między stwardnieniem ziemi a narodzeniem pierwszych jéj mieszkańców? pozostanie zapewne tajemnicą nigdy nie zbadaną. W teraźniejszym stanie naszych wiadomości nie można nawet pomyśleć, o jéj rozstrzygnienie. Zastanawiając się nad ową złożoną budową pierwiastkowéj skorupy ziemi, nad owemi licznemi rodzajami skał, z których się składa, przekonywamy się, że pasma wieków potrzebne były do przebycia tego pierwszego peryodu.

Wreszcie uczyniła ziemia wielki postęp. Morze zaczęło się uspokajać, otrzymało stałe brzegi, ziemia coraz bardziéj chłódła, i wszystko się składało, by przygotować warunki dla rozwinięcia się najciekawszego, a zarazem najwyżéj wykształconego zjawiska, jaką jest niezbadana siła życia. Siły chemiczne doszedłszy do najwyższego stopnia potęgi, zwolna zaczynają upadać, ustępując miejsca téj nowéj, nierównie szlachetniejszéj sile. Materya wcieliwszy się w rośliny i zwierzęta uległa nowym przeobrażeniom. Pierwszy ten objaw organiczny, po ustąpieniu wszystko niszczących potęg chemicznych, jest jeszcze nader wątłym. Jestestwa, roztwierające nową epokę na ziemi, są do najwyższego stopnia wykształcone, i nie ustępują w niczém teraźniejszym. Już w owych morzach pierwiastkowych żyły takież same gatunki, które należą do rodzajów zaludniających teraźniejsze morza. Jestto drugi wielki dzień stworzenia, wymieniony w księgach starego testamentu, przedstawiających z taką jasnością przemiany ziemi, które w najnowszym czasie do prawd fizycznych podniosła geologia. Unikając wszelkiego nieporozumienia, wypada tu nadmienić, że dnie znaczą wiekowe odstępy czasu. Przez nieznajomość języków wschodnich tłumacze zamienili peryody na dnie i ztąd powstało nie trafne pojęcie Pisma Świętego przez geologów. Wielki tych języków znawca, poprzednik teraźniejszego papieża Grzegórz XVI zwrócił uwagę na ten ze wszech miar ważny błąd tłumaczów.

Piérwszym przedmiotem zajmującym nas jest skała służąca wszystkim innym za podstawę, będąca skutkiem spalenia się pierwiastków ziemi; tak samo w rozważaniu początków narodów gubimy się w domniemaniach, szukając skały najdawniejszéj służącéj za podstawę wszystkim innym. Szczęśliwi będziemy, jeżeli nasze rozumowania nie popadną w podobne sprzeczności, jak podania jednego z najgenialszych ludów wschodu. Według arcy starożytnego mytu dawnych Indyan słoń dźwiga ziemię, sam zaś, żeby nie upadł, stoi na olbrzymim żółwiu; na czém się żółw opiera, nie wolno się pytać wiernym braminom. Kiedy na początku tego wieku poczęła się rozwijać geologia oparta na spostrzeżeniach, Werner jéj nauczyciel utrzymywał, że na granicie spoczywają wszystkie osady, i że granit, wszystkiego skała, tworzy podstawę. Zdanie to było długi czas ogólnie przyjętą prawdą, długi czas nie powątpiewał nikt o pierworodności téj skały. Popęd dany przez wielkiego mistrza rozesłał jego uczniów po dalekich krajach, aby się przekonać o tych nowo odkrytych prawdach. Aliści w pierwszych latach naszego wieku, dwaj znakomici geologowie Leopold Buch i Hausmann przekonali się, że prócz granitów tak nazwanych pierworodnych, znajdują się i późniejsze powalone na skałach z wód osadzonych, na tak zwanych skałach przechodowych, o których niżéj mówić będziemy. Trzymając się zasady mistrza, dwaj ci geologowie uważali, że się pierwotne granity z wód osadzały jako i wapienie przechodowe i znów powtórzył się następny utwór granitu. Liczniejsze je-

dnakże spostrzeżenia pokazały, że granit spoczywa na nierównie późniejszego wieku skałach. Z licznych przypadków zapisanych w księgach geologicznym spostrzeżeniom poświęconych, przytoczę jeden przykład zajmujący nas najmocniéj, albowiem jest wzięty z poblizkich Tatrów.

Granit tworzący najwyższy grzbiet, z którego wyskakują nieprzeliczone szczyty tatrowe, przywala w długiéj dolinie Wiercicha szare wapienie, należące do formacyi Jura — osadu utworzonego w średnich czasach tworzącéj się kuli ziemskiéj. Znamy nawet przypadki, w których granit jeszcze późniéj pojawił się na powierzchni ziemi. Z tego, co się wyżéj powiedziało, wynika, że granit jest skałą plutoniczną wynurzającą się w różnych czasach z wnętrza na powierzchnią, podobnie jak inne skały ogniowe. Mamy nawet dowody, że granit występował jako twarda lub gęsta i wystygła skała, bo stykając się z innemi nie przepalił ich bynajmniéj. Jednakże najdawniejsze skały z wód osadzone zawierają ułamki granitu, co właśnie zdaje się dowodzić, że granit już był przed ich osadzeniem. Powalanie granitu na innych późniejszych skałach jest skutkiem parcia podziemnych sił w łonie ziemi ukrytych, i ztąd wynika, że raz utworzony w różnych czasach dobywał się i pokrywał osady w odmiennych czasach utworzone.

Granit składa się z trzech wyraźnie się odróżniających minerałów, to jest: kwarcu czyli kryształu górnego, z feldspatu czyli ortoklazu i miki. Pojedyncze ziarna granitu są czasem znacznéj wielkości;

w Syberyi blaszki miki tak są wielkie, że zastępują szyby w okrętach, a dla swéj elastyczności są nader poszukiwane i cenione. W różnych miejscach pojawiający się granit, czy to pod strefą lodowatą, czy to w krainach, gdzie winna latorośl i pomarańcza dojrzewa, czy w skwarnym pasie międzyzwrotnikowym rodzącym palmy, wszędzie i zawsze ma do swego składu wchodzące też same trzy minerały i jednakim sposobem uszykowane. Takież same są granity w Sudetach, w górach Hercyńskich, w Alpach, co w Tatrach albo w Altaju, w dolnym Peru w Ameryce południowéj i w kraju Vandimendsland, ktory tak wybornie opisał znakomity podróżnik Edmund Strzelecki. Gdy się ostudził granit w przebiegu wieków, i rozlały się na nim wody, rozpoczęły się rozłączać miękkie jego części, a prądami uniesione osadzały i tworzyły się z nich warstwy. Nie długo zachowały się te osady w swym pierwotnym poziomym stanie, ognie bowiem z nową mocą wszczęte zaczęły na nie działać i przepalać tak, że zginął ich pierwotny charakter; osady iłu i marglu zmieniły się w krystaliczne minerały, w mikę, talk, chloryt. Jedna tylko cecha pozostała świadcząca, że były kiedyś osadem wodnym, oddziały warstw, których nie posiadają zastygłe lawy. Pierwiastki wchodzące do ich składu pozostały niezmienione, tylko w skutku działań ciepła inaczéj się połączyły i skrystalizowały. Poznaliśmy zatém trzy sposoby, podług których powstawała twarda skorupa ziemi; są to skrzepłe lawy,

osady wodne, i osady wodne przez ogień przeobrażone.

Geologia jest zatém historyą przemian ziemi: ona opowiada o tworzeniu się nieprzeliczonych gatunków skał w różnych czasach osadzonych na jéj powierzchni, jak z żarzącego wnętrza występowały na wierzch rozmaite lawy, i jak się wodne osady poprzemieniały; nie tylko zajmuje się przyrodą nieorganiczną, ale zarazem jestestwami w różnych czasach żyjącemi; opowiada, jak powołane do życia wolą Stwórcy coraz insze rośliny i zwierzęta żyły przez długie wieki i ginęły, nowym otwierając miejsce. Trudności zachodzące w oznaczeniu pierwszéj skały powstałéj ze spalenia się pierwiastków, ponawiają się gdy się zastanawiamy, jakie były skały najpiérwsze z wód strącone. Cienka powiérzchnia, będąca skutkiem osadów wodnych, pod którą ukrywały się tlejące żary, tak się często przemieniała fizycznie a nawet chemicznie, iż jest to jedną z największych trudności, oznaczyć kiedykolwiek piérwsze z wód strącone skały. Zbiór tych różnorodnych a problematycznych warstw nazywają kambryjskim, od pasma Kambryjskiego w prowincyi Wales w Anglii. Pozostałości organiczne zawarte w tych pokładach są zupełnie niewyraźne, i trudno się spodziewać, aby kiedykolwiek były oznaczone. Z największą dokładnością znamy różnorodne skały na kambryjskich warstwach osadzone, powszechnie nazywane sylurycznemi. Sir Roderik Impej Murchison pierwszy rozpoznał je w części Anglii od ludu Sylurów kiedyś zamieszkałéj, który, jak te szczątki ich

dawnych skał, ustąpił z widowni świata. Powszechnie uczeni badając skały nadawać im zwykli na pamiątkę nazwy od krain rozpoznawanych wzięte: nazwy te bywają ogólnie przyjęte i otrzymują prawo obywatelstwa wszystkich krajów, i nieraz czytamy o sylurycznych osadach we Francyi, Norwegii, Rossyi, Ameryce północnéj. Nie zamierzam wymieniać różnorodnych skał sylurycznych, i rozwodzić się się nad ich cechami; spomnę tylko, że się składają z ciemnych wapieni przegrodzonych łupkiem używanym do pokrywania dachów, i z różnorodnych piaskowców. Wapienie są zwyczajnie tak zbite, że ich jednostajna massa przyjmuje polor, i w wielu miejscach bywają szlifowane, jako marmury. Grubość pokładów sylurycznych szacuje Murchison na 6000 stóp. Z grubości można wnioskować o czasie, jakiege potrzeba do osadzenia się skał warstwowych. Najpotężniejsze rzeki, jakoto: Nil, Ganges, rzeka Amazońska składają rocznie jednę do dwóch stóp grubą warstwę, a ztąd wynika, że do osadzenia sylurycznego pokładu potrzeba było trzech do czterech tysięcy lat. W tym przeciągu czasu zjawiły się pierwsze jestestwa organiczne, owe praszczury wszystkiego, co żyje; ich ślady w tych pokładach zawarte są zupełnie wyraźne. W wielkim porządku przyrody geologiczną tę porę przyrównać można do wiosny. Napotykamy tutaj jestestwa zostające na najniższym stopniu wykształcenia, rośliny do naszych morszczyn podobne; zwierzokrzewy półminerały przez pień wapienny, a półzwierzęta dla swego galaratowego ciała. Wraz

z niemi żyły nieco wyżéj wykształcone lilije morskie; na ich długiéj smukłéj łodydze wykwitał pewien rodzaj pączka do kwiatu lilii podobny, który się otwierał i zawierał jak niektóre kwiaty zamykające się po zachodzie słońca; nieraz pączki te rozwijają długie ramiona, za pomocą których chwytają pływające żyjątka i podają w środku znajdującym się ustom. Niezbyt jeszcze były liczne różne muszle; najpospolitszy pomiędzy niemi był szczególniejszy rodzaj, co przetrwał wszystkie zmiany na ziemi, i w każdéj przemianie znakomicie się rozrodził, teraz zdaje się, że przyroda wysiliwszy się w tworzeniu tych pięknych postaci, utraciła swą energią, i przeznaczyła go na zatracenie. Kilkoma słowami skreślę tę ze wszech miar ciekawą dwuskorupową muszlę nazwaną Terebratula. Jedna jéj skorupa ma dziurkę, zkąd wychodził ścięgacz przeznaczony do trzymania się skał, tym towarzysko żyjącym jestestwom. Wraz z niemi pływały po morzach szczególniejsze grube, a proste walce, wewnątrz pełne przegród; w ostatniéj komórce żyło zwiérzę z licznemi ramiony na głowie, i ztąd rzęd ten nazywa się głowonożnemi, a rodzaj w mowie będący Ortoceratytami czyli prostorogami. Wyżéj wykształcone jestestwa zjawiły się w tych pierwiastkowych czasach. Zamierzam mówic o owych szczególniejszych rakach, czyli trylobitach, nadzwyczajnie rozrodzonych w najdawniejszych morzach i z temi morzami które na zawsze wymazane zostały z rzędu żyjących. Gdy się mnożyły właśnie opisane jestestwa, zdaje się, że tysiące lat drzymały

ogniowe siły; czas ten jednakże ustał, i znów się przebudziły i znów lawy poprzewracały poziome warstwy wapienia i piaskowca, ponachylały i pogięły ich warstwy w najrozmaitszy sposób, poprzebijały one i na wierzch się wylały, a zastygnąwszy ścięły się i wydały skały. Sprawiły to owe ciemno zielone, często czarniawe dyoryty i inne z niemi pokrewne skały. W jednéj tylko Rossyi północnéj przekonał się Murchison, że pierwotne osady wody leżą w takim stanie, w jakim wyszły z łona morza z poziomemi warstwami, wcale niezmienione przez działanie ogni.
Na sylurycznych osadziły się dewońskie warstwy, dające się z łatwością poznawać po czerwonych, nadzwyczajnie twardych piaskowcach, które Anglicy nazywają *Old red sandstone*, stary czerwony piaskowiec. I ten osad znakomitą ma grubość: Murchison szacuje go na 10,009 stóp, a zatem potrzeba było 6 do 7 tysięcy lat na jego utworzenie. Znakomity ten osad wywierający ważny wpływ na budowę stałego lądu otrzymał nazwę od Hrabstwa Dewon, gdzie poraz pierwszy ze ścisłością był badany. Dewońskie warstwy nierównie znakomiciéj jak w Anglii rozwinęły się w Szwecyi i Norwegii, i w Rossyi; w kilku miejscach występuje w polskich krajach: z niego składają się góry Kieleckie, wystające jakoby wyspa wśród nowszych osadów, w Galicyi okazuje się przy Zaleszczykach, przy Kamieńcu podolskim. Znamy go z innych części świata, a mianowicie z Ameryki północnéj, wprawdzie nie tyle rozwinięty co Syluryczny, w Brazylii, na przylądku Dobréj nadziei i w Indyach

wschodnich, gdzie czerwony piaskowiec przy Punah zawiera dyamenty.

Fizyonomia fauny, to jest zbioru zwierząt żyjących w téj epoce, zachowanych w skałach w czasie dewońskim osadzonych, wiele ma podobieństwa do poprzedzającéj, ale się różni co do gatunków. Owe dziwne raki — trylobity licznie występują, a z niemi pojawiają się w wierzchnich warstwach, w najpóźniejszych tego osadu, potworne ryby, pierwsze reprezentanty jestestw, mających kolumnę pacierzową kościstą, czyli zwierząt kręgowych. Te dziwne jestestwa utworzone stósownie do rodzaju płynu, w którym żyć miały, są odziane jakby w potężne pancerze; grube łuski okrywające te ryby miały bez wątpienia przeznaczenie, ochraniać je przeciw wstrząśnieniom, które wtedy ocean nieustannie przewracały. Ryby, występujące w następnych czasach, straciły te powłoki, bo spokój żywiołów zawitał na naszéj planecie. W następnych peryodach zawsze docieka my skutków twórczéj siły, wydającéj takie jestestwa morskie, jakie mogły żyć stósownie do własności płynu; te wygasłe, ciągle przemieniające się postacie ryb, nie zatarte pomniki dawnego życia stają przed naszemi oczami, i zdają się narzekając odzywać: »Odwieczny przeznaczył nas na zagładę, albowiem z takiemi postaciami nie jesteśmy zdatne do wielkich przeznaczeń świata.« Nie masz dosyć słów, aby wystawić dostatecznie, z jaką sztuką umiała przyroda na kruchych tabliczkach iłu lub marglu zachować postacie tych na zagładę skazanych mieszkańców morza; z rzadką wiernością od-

biły się najdrobniejsze ich zarysy; przyglądając się tym naturalnym modelom, gdzie każdy szczegół przedstawia lekki odcisk ryb, jakby rysowany na ciemném tle, sądzić można, że to figury fantastycznie kreślone. Są to dawne przypomnienia, wyryte w ziemi na pamiątkę wymarłych pokoleń.

Znów wulkaniczne wybuchy zmieniły dna właśnie co opisanych mórz, osadzających dewońskie pokłady. W téj to przemianie, zdaje się, że zginęło od razu wszystko, co żyło; jakby siłą czarodziejską wskrzeszone nowe występują jestestwa w nowym osadzie zwanym wapieniem węglowym, owym dobrze nam znanym marmurem, co się znakomicie osadził w okolicach Krzeszowic; często bywa zupełnie czarny, jak lawa płynąca z wulkanu Epomeo na wyspie Ischii naprzeciw Neapolu; barwa ta czarna pochodzi od drobno rozdzielonych cząstek węglowych, które się następnie nad temi wapieniami osadziły. Niekiedy owe marmury jakby rzuciwszy żałobę przybierają świetne barwy liliowe i czerwonawe, i inne mniéj żywe, szare lub brunatne.

W wielkim okresie węglowego wapienia występujące jestestwa organiczne uderzają badacza nowemi, a szczególnemi postaciami. Czasem trafiają się pokłady złożone z samych reszt organicznych, z kolanków łodyg lilii morskich (enkrynitami zwanych od paleontologów) jakby rozsianych na wielkich obszarach, na kilkanaście stóp grubo; więcéj odznaczają się owe wielkie dwuskorupne muszle, zwane Produktami, najpotężniejsze jestestwa żyjące w tych odległych wiekach

naszéj ziemi. Gdziekolwiek otworzymy te wapienne katakomby, w których spoczywają stworzenia pierwiastkowego świata, czy w łańcuchu Andów Ameryki południowéj, czy w malowniczych okolicach Czerny, czy w Northumberland, lub w Irlandyi, lub w okolicach Moskwy— wszędzie znajdziemy skorupy muszel z tąż samą fizyognomią, wszędzie na ich wielkich wydętych skorupach cienkie lub grube prążki.

Wejrzenie ziemi podczas okresu węglowego było szczególniejsze. Pasma gór stanowiące najwyższe wzniesienia jeszcze się nie wydźwigły z łona morza, tylko niezmierny ocean rozciągał się bez granic; tu i owdzie nieco wzniesione wyspy przerywały tę jednostajność. Wynurzone lądy opanowała roślinność nadzwyczajnie bujna, o jakiéj dzisiaj wyobrażenia nie mamy, nawet w najurodzajniejszych i najgorętszych wyspach pod równikiem. Nieznane teraźniejszym botanikom gatunki roślin, olbrzymie paprocie dochodzące do wysokości naszych najwyższych drzew, niezmiernéj wielkości mchy kołysały się na powierzchni ziemi. Wilgoć i ciepło, dwa żywioły najwięcéj sprzyjające rozwijaniu się roślin do najwyższego stopnia przepełniały powierzchnią i ozdabiały najwyższym stopniem bujności roślinnéj niedawno z głębin oceanu wydobyte lądy.

Ta niezmierna siła roślinności upoważnia nas do wniosku, że w tym pierwotnym okresie ziemi inne musiały być warunki w powietrzni, która wpłynęła tak silnie na rozwinięcie nieprzeliczonych drzew i ziół gęsto okrywających ziemię. Wnioskując z teraźniej-

szych roślin, przekonywamy się, że one z powietrza głównie pokarm biorą, a gaz kwas węglowy jest właśnie tém ciałem, co się szczególniéj przyczynia do ich rozwinięcia. Wszystko przemawia, że ten gaz tak szkodliwy życiu zwierząt, w wielkiéj ilości przymieszany do powietrzni, właśnie sprawił rozwinięcie się roślin; na dnie morza mogły tylko żyć ślimaki i skorupniaki, zwierzęta nie stykające się prawie z powietrznią. W gęstych lasach palmowych i paprociowych nowego świata panowało głuche milczenie, nie przerywał go melancholiczny śpiéw mieszkańców powietrznych, strojnych w cudnéj barwy pióra, nie dawał się słyszeć przeraźliwy ryk lwa lub tygrysa czatującego na zdobycz; nawet niżéj uorganizowane zwierzęta, owe potężne jaszczury, co się w następnych warstwach pojawiły, nie mogły żyć w okresie przewadze roślinności przeznaczonym. Bujna ta roślinność stała się materyałem dla pokładów węgla kamiennego, minerału tak dziwny wpływ wywierającego na losy narodów, minerału, który stał się głównym warunkiem ich wielkości i potęgi. Nie masz wątpliwości, że jednorodna massa węgla kamiennego powstała z różnorodnych części roślinnych, z miękkich liści łodyg i drzewa, mocny połysk nie przypomina bynajmniéj początku organicznego; tylko za pomocą mikroskopu, dozwalającego zapuszczać wzrok w tajniki przyrody, odkrywamy tkankę komórkowatą właściwą roślinom, zachowaną mimo tylu zmian zewnętrznych i działań chemicznych. Rozpoznawając pokłady węgla kamiennego, nieraz natrafimy w warstwach iłu

na nim leżących nieprzeliczone odciski liści paprociowych, tak doskonale zachowanych, że w najstaranniejszych zielnikach naszych botaników nic podobnego nie znajdujemy. Nie tylko widać wyraźnie ich zarysy, ale i najdrobniejsze barwy rozszczepiające się rozmaicie, zachowały się nawet drobne nasiona paproci, w kupki zebrane na odwrotnéj stronie liścia. W iłach, pokrywających bezpośrednio pokłady węgla kamiennego, znajdują się nieprzeliczone odciski liści; największa część należy do drzew paprociowych, które wielki francuzki botanik Adolf Brongniart z niezwyczajną trafnością badał. Najpospolitsze paprocie należą do rodzaju Sphaenopteris, Nevropteris. Wraz z paprociami znajdują się rośliny łodygowate Annularia i Sphenophillum, jako téż olbrzymie skrzypy nazywane Kalamitami, mające niekiedy pół stopy w średnicy. Wraz z temi odciskami łodyg i liści, na których widać najdrobniejsze listki, jak u teraz żyjących paproci, również pospolite są odciski wielkich pni, należące według wszelkiego prawdopodobieństwa do drzew paprociowych, których liście w pobliskości znajdujemy. Pnie te są arcy pięknie i foremnie znaczone, albo skośnemi, kwadratami i takie nazywają się Lepidodendron, albo mają proste kręgi i na nich małe blizny. Pnie te niekiedy stoją prostopadle z odłamanym szczytem a zachowanemi korzeniami w tychże samych miejscach, gdzie kiedyś rosły, niekiedy mają do trzech stóp w średnicy. W kopalniach węgla Niedzieliska i Jaworznia niedaleko Krakowa przy wydobywaniu węgla kamiennego nieraz natrafiono na

podobne pnie Sigillaryów, mające korzenie w pokładzie węgla, przenoszące się do szarych iłów i żółtych piaskowców. Część zawarta w pokładzie węgla składała się z tejże massy, ale części w iłach i piaskowcach zawarte pokazywały szczególniejszą budowę, wnętrze wypełniały iły i piaskowce, kora zaś zmieniła się w bardzo czysty czarny węgiel łupiący się w drobne ułamki, mająca zewnątrz pięknie zachowane zewnętrzne rysunki. Sposób ten znajdowania się tych pniów dowodzi, że gdy drzewo wypróchniało, kora niezmienioną pozostała. Pnie te nie stoją prostopadle lecz skośno, albowiem zostały wraz z warstwami wzniesione, i nachylają się w różne strony świata.

Wszystkie poszukiwania doprowadzają do téj niezaprzeczonéj prawdy, że węgle kamienne winny roślinom swój początek. Jak się odbywały przemiany zielonego drzewa w węgiel kamienny, nie jest dotąd dostatecznie wyjaśnione; starano się sztuką zrobić podobne węgle. W szczelnie zamkniętych naczyniach, umieszczone drzewo wystawiano na działanie silnego ciepła. Tym sposobem pozostały gazy i lotne ciała powstające z dystylacyi roślin, co dają początek płomieniowi, gdy się drzewo pali, nie ulotniły się, i pozostały w téj przemienionéj massie roślinnéj, zupełnie czarnéj, na pierwszy rzut oka nie dającéj się odróżnić od węgla kamiennego.

Wielkie jest prawdopodobieństwo, że potężne ciśnienie, pod którego wpływem utworzyły się te pokłady, było przyczyną przemiany roślin w węgiel ka-

mienny,— jednakże to nie dowodzi, że ciśnienie było jedyną przyczyną tego przeobrażenia. Rośliny w tym czasie żyjące, jakeśmy to wyżéj wspomnieli, były to różne rodzaje paproci, których pnie są odmienne, co do budowy wewnętrznéj od drzew, któremi się opalamy: składają się one z małéj tylko ilości włókien drzewnych, a przeważa w nich głównie miękka tkanka komórkowata. Klimat okresu węglowego podobnym był do znajdującego się teraz przy równiku i w krajach międzyzwrotnikowych, gdzie rozkład materyi roślinnéj tak jest przyspieszonym i tak gwałtownym, że pomimo bujnéj roślinności pokłady roślinne powstające musiałyby być bardzo cienkiemi. Tym czasem w naszych klimatach, aczkolwiek zwolna, gromadzą się grube pokłady torfu. Wiele jeszcze przyczyn musiało odgrywać ważną rolę w tych niejasnych nam dotąd przeobrażeniach. Nieraz węgle kamienne osadzają się w głębinach podobnych do kotliny, i ztąd przyjmowano, że powstawały z naniesionych pniów przez rzéki i prądy morskie. Rozbierając jednakże bliżéj ten przedmiot okazuje się, że to przypuszczenie zupełnie nie zgadza się z rzeczywistością. Zmieniwszy pewną ilość drzewa szczelnie ułożonego na węgiel, otrzymujemy z niego tylko w stosunku do węgla kamiennego $^1/_5$ część objętości drzewa. Najbujniejszy las w naszéj strefie ścięty i rozłożony na jéj powierzchni daje warstewkę węgla kamiennego zaledwie na cal grubą. Aby utworzyć pokłady tak potężne, jakim jest np. pokład w Dąbrowéj 40 do 50 stóp, gruby, potrzebaby nanieść warstwę drzewa 320 do

400 stóp grubą. A że drzewo naniesione przez wody jest bardzo nastroszoném, pełne próżnych miejsc, wypada grubość tak naniesionego drzewa podwoić lub potroić, i pokład musiałby mieć 600 do 900 stóp grubości. Niepodobna jest sobie wystawić, aby podobne składy mogły wody sprowadzić; więcéj jest zatem prawdopodobieństwa, że pokłady węgla kamiennego zwolna powstawały przez działania miejscowych przyczyn podobnie jak osadzające się torfy. Corocznie, powstawała warstwa, nie grubsza od grubości noża; a że geologia rozrządzać może czasem, wynika, że do utworzenia pokładu 30 stóp grubego potrzebaby było 1000 do 2000 lat; aby się osadził cały szereg warstw piaskowych, iłowych, składających formacyą węglową, potrzebaby miliona i więcéj lat. Muszę nadmienić, że zasada tego rozumowania opiera się na danych, powziętych z naszego klimatu; niezmiernie bujna roślinność, jaką koniecznie przypuścić należy w okresie węglowym pochodziła od zewnętrznych przyczyn, a mianowicie od powietrza przesyconego kwasem węglowym. Często się wydarza że nad pokładem węgla kamiennego osadziły się warstwy rudy żelaznéj dającéj się zmieniać, za pomocą węgla w spodzie leżącego, w żelazo metaliczne. Osad wydający zarazem węgiel i żelazo, dwa najważniejsze minerały dla człowieka, winien być uważanym za główne źródło pomyślności ludzkości. Drzewa w owych pierwotnych czasach rosnące, nagromadzone w podziemnych składach, stały się w późnych dopiéro wiekach źródłem światła i ciepła narodów, najpotężniej-

szą dźwignią ich przemysłu. Do jak wielkiéj liczby przedmiotów wchodzi żelazo, nie będę się zastanawiał, powiem tylko, że przez żelazo stanęły nasze kcleje, po których toczą się parowce prędzéj, aniżeli lot najzwinniejszych ptaków, roznosząc cywilizacyą i nowe pomysły od jednego do drugiego końca Europy i po swobodnych krajach Ameryki północnéj.

---

# IV.

# SÓL.

---

W odległych czasach, gdy się osadzały węgle kamienne, musiał panować długi spokój na całéj kuli ziemskiéj i wtedy to rośliny rozwinęły się z taką siłą, jakiéj przedtém na ziemi nie znano i jaka nie powtórzyła się w późniejszych czasach przetwarzającéj sie jéj skorupy, ani nawet w czasie teraźniejszym. Rośliny rosły jakby w jakiéj cieplarni; zebrały się bowiem wszystkie okoliczności temu przyjazne, i tak bujną wydały roślinność, o jakiéj dziś nie mamy nawet wyobrażenia. Trzem głównym okolicznościom przypisać należy tę nadzwyczajną bujność: przymięszaniu do powietrza atmosferycznego w nadmiarze gazu kwasu węglowego, obfitéj wilgoci i znacznemu stopniu ciepła. Gaz kwas węglowy dostarczał obfitego pokarmu roślinom do utworzenia drzewnych części. Nie było jeszcze obszernych stałych lądów, i tylko liczne odosobnione wyspy oblewał w owém zaraniu tworzącéj

się ziemi obszerny ocean i wilgocią zapełniał powietrze; wysoka temperatura nie tak pochodzaca od promieni słonecznych, jako raczéj z głębi ziemi, nie tylko podniecała ciepło, ale nadto zmieniała wody morskie w pary, które jak zawieszone obłoki nad kulą ziemską odwracały promienie słońca, dotkliwe częstokroć dla roślin i nagłe oziębienie przez promieniowanie cieplika, w czasie wypogodzonych nocy. We wszystkich punktach kuli ziemskiéj panowała podług wszelkiego prawdopodobieństwa prawie jednakowa albo mało co różna temperatura, dowodzą tego liczne odciski roślin napotykane w osadzie węglowym. Też same są w Grenlandyi, co w Anglii lub w Polsce, albo w Ameryce północnéj i w Australii. W żadnym następnym okresie tworzącéj się ziemi nie wystąpiły rośliny tak przeważnie na jéj powierzchni. Było to najwyższe wysilenie roślinności; odtąd zaczyna się równowaga ustalać i w każdym następnym okresie wyraźnie spostrzegamy, jak się zwierzęta wzmagają, jak coraz wyżéj uorganizowane jedne po drugich następują. Gdy się tworzyły najdawniejsze osady, żyły tylko najmniéj wykształcone zwierzęta, zwierzokrzewy, mięczaki, późniéj dopiero pojawiły się kręgowe ale najniżéj wyorganizowane, t. j. ryby, po nich następowały coraz wyższe gady, ptaki i ssące zwierzęta. Po złamaniu potęgi życia roślinnego, które się zdawało panować nad całą kulą ziemską, nastał inny porządek rzeczy. Wielką zmianę postrzegamy w warstwie osadzonéj bezpośrednio na pokładach węglowych. Uśpione siły chemiczne przebudziły się na

nowo i jak gdyby chciały wziąść przewagę i zagładzić wszystko, co tchnie życiem i znów oddać panowanie dzikim niszczącym wszystko potęgom. Rozpoznawając różnorodne warstwy tego wielkiego okresu, spostrzegamy same mineralne osady, bez żadnego śladu jakiego bądź żyjątka, muszli lub ryby; składają się głównie ze zmielonych skał ogniowych z wnętrza ziemi dobytych, to jest: z czerwonych porfirów, których barwa udzieliła się całemu pokładowi. Na nich osadziły się łupkowe iły, przejęte do najwyższego stopnia materyą bitumiczną, tak iż je często można używać z korzyścią na materyał palny. W nich znajdują się zwykle mniéj więcéj obficie domieszane rudy miedziane, pospolicie połączone ze siarką (siarczyk podwójny miedzi i żelaza, chalkopiryt, Kupferkies); w wielu miejscach bywają dobywane i na miedź wytapiane. Łupki te zawierają liczne odciski ryb, należących do rodzajów i gatunków dotąd nie znanych, a temu pokładowi właściwych. Przypatrując się onym, widać w nich jakieś dziwne wykształcenie, skurczenie i ściągnienie całego ciała, co dowodzi, że nagle umarły wśród drgań i boleści. Zupełnie podobne wejrzenie mają pstrągi gotowane w wodzie z domieszanym octem: toż samo zadarcie głowy i ogona, toż samo rozwarcie pyska widać w tych rybach pierwiastkowego świata na skale wyciśniętych. Wszystko przemawia, że ryby w tych odległych czasach żywe wpadły do płynu kwaśnego i nagłą śmierć znalazły. Aby rudy miedziane zawarte w łupkach mogły być rozpuszczone w wodzie, potrzeba było,

iżby się znajdowały w stanie siarkanów żelaza i miedzi, t. j. połączenia kwasu siarkowego z niedokwasami dwóch tych metali; właśnie te ryby zastały taki rozczyn i sprawiły swoim ciałem zmianę w połączeniach chemicznych, siarkany zmieniły się w siarczyki. Materya zwierzęca zetknąwszy się ze solami zawierającemi kwas siarkowy i niedokwasy metaliczne, zmienia je w siarkę i metale, które połączywszy się wydają siarczyki wypełniające ryby i twarde ich pokłady. Podobny proces odbywa się jeszcze ciągle w wodzie nasyconéj kwasem siarkowym lub jego solami, do któréj wpadają jestestwa organiczne, podobnież powstają siarczyki metaliczne, albo tworzy się wodoród siarkowy, który w krajach ciepłych zatruwając powietrze staje się przyczyną strasznéj choroby zwanéj malaria.

Takto postępując od szczebla do szczebla, wnioskuje badacz zgłębiający siły przyrody i sposoby powstawania ziemi, nie tylko dochodzi stosunków klimatycznych dawno ubiegłych wieków, ale nadto śledzi, jakie ciała były kiedyś w morzach rozpuszczone, jakie gazy domieszawszy się do powietrzni wywołały ową bujną roślinność w czasie osadzenia się węgla kamiennego; wreszcie jakie były stosunki lądu stałego i oceanu. Mozolną tylko drogą dochodzi do tych prawd, łącząc wypadki wszystkich prawie umiejętności.

W szarych wapieniach, pokrywających wyżéj wymienione łupki, spotykamy chociaż nie zbyt liczne, ale właściwe temu pokładowi reszty zwierząt. Dotąd podobnych jestestw nie było na świecie, żyły one

tylko w czasie tworzenia się tego wapienia, i gdy się ten usadowił, zmarły, i już więcéj nie pojawiły się na ziemi. Te ślady zwierząt i roślin stały się ważnym środkiem do odróżnienia różnorodnych warstw skorupy ziemskiéj, powalonych jedne na drugich, i teraz najwymowniéj przemawiają, co za mieszkańcy byli na ziemi w różnych czasach jéj przetwarzania, jakie rody stopniowo występowały jedne po drugich aż do powstania człowieka, korony wszystkiego tego, co żyje. Właśnie wymieniona grupa osadów nie jest znacznie rozwitą w krajach, gdzie były z początku rozpoznawane. W Anglii, w Niemczech, około Kielc pokazują się w wązkich smugach: tym czasem w wschodniéj Rossyi znalazł ją Murchison nadzwyczajnie rozwiniętą i więcéj przestrzeni zajmującą, aniżeli cała powierzchnia Francyi; a że głównie w gubernii Permskiéj występuje, nadał jéj nazwę angielski geolog systematu permskiego. Trzy przedpotopowe muszle z téj formacyi zwane Spirifer ungulatus, Productus aculeatus, Productus calvus cechują ten pokład. Te wszystkie wymienione osady nazywano dawniéj formacyą przechodową, albowiem uważano, że chociaż się składa ze skał warstwowych, nie mających tak wydatnéj krystalicznéj budowy, jak granit, a z drugiéj strony nie równie więcéj są wykrystalizowane aniżeli następne. Są to skały wpółkrystaliczne. Teraz nazywają je stósowniéj palezoicznemi, co odpowiada obrazowo starożytnemu światu, jeżeli podobnie jak historyą rodu ludzkiego, tak i przemiany skorupy ziemskiéj podzielimy na najdawniejsze, średnie i nowe.

Zastanawiając się nad stosunkami, które zachodzą między zwierzętami a roślinami tego pierwiastkowego okresu życia kuli ziemskiéj, do ważnych wniosków przychodzi geolog. Fauny i flory, czyli zbiory zwierząt i roślin każdego w szczególności pokładu, t. j. systematu na całéj przestrzeni ziemi, pokazują nadzwyczajną jednostajność. Gdziekolwiek tylko palezoiczne osady poznano z dokładnością w Europie czy w Azyi, w Ameryce czy w Australii, na przylądku Dobréj nadziei albo na wyspach Melville, wszędzie spostrzeżono też same gatunki zwierząt i roślin; a chociaż w téj lub owéj okolicy znajdują się niektóre właściwe postacie, większość jest wszędzie jednakowa. Ta uderzająca jedność roślin i zwierząt najrozmaitszych stref, pod biegunami, pod równikiem i w krainach umiarkowany mających klimat, jakżeż się różni od teraźniejszego rezdzielenia jestestw życiem obdarzonych, gdy dziś dla różnych faun i flor są ściśle odgraniczone pasy. Każdy prawie kraj, stósownie do swego geograficznego położenia, rozmaitéj wypukłości i wyniosłości szczytów gór, zawiera właściwe sobie rośliny i zwierzęta. Z téj jednostajności gatunków roślin i zwierząt na całéj powierzchni ziemi rozpostartych w owym wielkim okresie, który palezoicznym nazwaliśmy, wnioskujemy, że wtedy klimatycznych różnic nie było na całéj powierzchni ziemi, i taż sama temperatura, co pod równikiem, panowała pod biegunami, a daléj że nie było gór na kuli ziemskiéj, ale bardzo nieznaczne wzniesienia, które tak przeważnie wpływają na zmianę stanu temperatury powietrza.

Zastanówmy się, co wpłynęło na tę jednostajność klimatów ziemi. Przypuszczano, że dawniéj nie był taki sam roździał ciepła na ziemi, i przez zmianę jéj osi i równika zmieniło się położenie różnych części ziemi do słońca. Jeżeli zaś różnorodne punkta palezoicznéj formacyi porównamy między sobą, łatwo się przekonamy, że nie podobną jest rzeczą, aby taką zmianę sprawiło położenie równika. Możnaby wprawdzie zarzucić, że do wydania jestestw organicznych, podobnych do znajdujących się w grupie palezoicznéj, nie potrzeba często klimatu między zwrotnikowego. Na pochyłościach gór południowéj Ameryki i jéj wyżynach, jako i na Nowéj Zelandyi rosną jeszcze teraz drzewa paprociowe również bujno, jak w skwarnych krainach nizko położonych, chociaż ich średnia temperatura wynosi od 4 do 10°; flora zatém czasów okresu węglowego mogłaby się udać również dobrze w tak nizkiéj temperaturze, jeźli inne okoliczności były ku temu sprzyjające. Zarzut ten właśnie jest jednym z tych wielkich dowodów, że zmiana osi nie mogła nastąpić, i że zimne klimaty znajdowały się na miejscu równika, równikowe zaś tam, gdzie są teraz bieguny. Klimaty teraźniejsze nie różnią się przez wysoki stopień ciepła lata, jako raczéj przez zimno panujące w zimie i podczas nocy. Termometr na słońce wystawiony w Petersburgu w gorących dniach lata pokazuje też samą temperaturę, co termometr wystawiony na działanie słońca pod równikiem, ale niezmierna różnica zachodzi pomiędzy temperaturą zimy dwóch tych krajów. Jeżeli je wykre-

ślimy liniami na siatce krzyżujących się linij, jakto zwykle teraz robią meteorologowie, spostrzeżemy, że pierwsze lekko się zakrzywiają, drugie dają bardzo wydłużone linije gzygzakowate. Stósownie do położenia równika powstające klimaty różnią się rozmaitym rozdziałem temperatury w przeciągu roku, a ztąd pochodzi różnica flor, którejby nie było, gdyby pod biegunami mogło być tożsamo ciepło przez cały rok, które trwa bardzo krótko przy przesileniu letniém. Nierówne rozdzielenie światła mniéj wpływa na roślinność jak ciepło. Z doświadczeń wykonanych. w Archangelu okazało się, że rośliny południowych krajów chowane w tamtejszéj cieplarni, pomimo prawie pół roku trwającéj nocy, udają się zupełnie dobrze. Wszystkie te okoliczności razem wzięte dowodzą, że na całéj kuli ziemskiéj rozdzielenie jednakowéj temperatury niema zródła w słońcu, przyczyny onego szukać trzeba w saméj ziemi. Objaśnia to rozpalona metalowa kula; powierzchnia jéj rozgrzana traci z początku nierównie więcéj ciepła, aniżeli wnętrze: późniéj oziębia się prędzéj; po pewnym czasie nastaje stosunek wprost przeciwny, wnętrze zaczyna nierównie więcéj tracić ciepła aniżeli powierzchnia. Ciepło mórz, w czasie takiego rozgrzania skorupy ziemi, musiało być nierównie wyższe. Temperatura wód teraźniejszych mórz w głębiach jest bardzo nizką, albowiem wody zimne ciągle przypływają od biegunów, które jako gatunkowo cięższe idą na spód, a ten nie wiele wpływa na podwyższenie ich temperatury. Inaczéj było w czasach pierwotnych; głębie morza miały

wodę cieplejszą, i była pora, w któréj taż wynosiła np. 30°. Rozgrzane morze wydawało nie tylko wiele pary, ale nadto płyn ten nierównie lżejszy wystawiony bywał na całą gwałtowność prądów. Że gorące morza przeważnie wpływały na pobrzeża ziemi, nie trzeba dowodzić. Ale i wewnątrz tych mało co rozciągłych stałych lądów, czyli wysep, musiało powstać znaczne podwyższenie temperatury przez obfite pary zawieszone w powietrzu. Z doświadczeń teraz robionych wiadomo, że temperatura pobrzeży odmienną jest od temperatury stałego lądu. Wyspy mają zawsze bardziéj jednostajny klimat, aniżeli wielkie kontynenty czyli stałe lądy, chociaż się znajdują pod tąż samą szerokością. Anglia bardziéj ku północy od naszego kraju posunięta, ma daleko łagodniejszy klimat. Kiedy w Londynie zima prawie nigdy nie przechodzi 4° R. my, w tegoroczném (1850), która nie była jedna z najsroższych, doświadczaliśmy —24° R.

Powietrze przesycone parą, wychodzącą z cieplic i z rozgrzanego morza, dostarczało roślinom obficie wilgoci, i ta okoliczność jest przyczyną, że na teraźniejszych wyspach więcéj rośnie paproci, aniżeli na stałym lądzie. Najmniejsza zmiana temperatury powietrza w owych czasach, strącała obficie parę wodną w postaci mgły i deszczów. Skoro tylko zaszło słońce skupiały się pary nad biegunami, a w czasie długich nocy tworzyły się grube warstwy mgły. Bardzo dobrze wiedzą nasi ogrodnicy, ile obłoki wywierają dobroczynnych skutków, przeszkadzając promieniowaniu cie-

plika. Aby ciepło nie uchodziło ku wyjaśnionemu niebu, co tak szkodliwém jest roślinom, robią sztuczne obłoki z pary wodnéj albo z dymów, paląc różne ciała, i wsuwają niejako warstwę poprzeczną, pomiędzy powierzchnią ziemi a wypogodzone niebo. Podobnymże sposobem osłonione bieguny gęstemi parami odwracały promieniowanie cieplika, obfity dopływ ciepłéj wody morskiéj i liczne cieplice dobywające się z wnętrza ziemi sprawiły, że teraźniejsze krainy wiecznych lodów podobnemi były do wielkiéj cieplarni, któréj szyby zastępowały zgęszczone mgły. Że góry w owych czasach nie były wysokie a doliny głębokie, dowodzi ta okoliczność, że jeszcze cienką a giętką była skorupa ziemi w owych czasach, potężne massy niemogły jeszcze mieć dosyć silnéj podstawy. Morza palezoiczne nie były bardzo głębokie; przekonywa o tém wiele okoliczności, jakoto: osady węgla kamiennego, ławice muszel i liczne zwierzokrzewy na ich dnie żyjące, ostatnie bowiem nie mogą żyć w znacznych głębiach, wysoką warstwą wody okrytych.

Warstwy palezoiczne są około 20 do 30,000 stóp grube; aby tak potężny pokład utworzył się, potrzeba przypuścić, że się pierwotne dno zwolna i stopniami zniżało w miarę osadzenia nowych warstw. Zgrubiałe pokłady przez swą znaczną ciężkość musiały się zapadać, a tém samém zbliżać do rozpalonego wnętrza. Stwardniałe warstwy dostawszy się do wielkich głębokości, wystawiane były na działanie ciepła i przeobrażały się najrozmaitszym sposobem,

zmieniając pierwotny stan skupienia, przesuwały się zmielone cząstki i zbiegały się w postaci geometryczne, zostawały krystałami. Takim to sposobem przemieniła się wielka liczba osadów, wydając tak nazwane skały przeobrażone czyli zmetamorfozowane.

Mówiliśmy już wyżéj, że powietrznia formacyi węglowéj składała się z odmiennych gazów od teraźniejszych, obficie zawierała głównie kwas węglowy, wywołujący ową bujną roślinność, co dała początek potężnym pokładom węgla kamiennego. Tu wielka ilość gazu kwasu węglowego nie mogła powstać z rozkładu zwierząt, albowiem trudno sobie wyobrazić takie nagromadzenie żyjących jestestw, któreby mogły dać początek potężnym pokładom węgla kamiennego, i dlatego zdaje się, że raczéj został z łona ziemi wydanym. Nastąpiło to znajomym sposobem: po każdym wybuchu wulkanu występuje ten gaz z nieprzeliczonych szczelin, a zmieniwszy się w stałe warstwy węgla, tak przeważny wpływ wywarł, na losy niektórych narodów. Oswobodzona powietrznia z gazu kwasu węglowego stała się coraz bardziéj zdatną do utrzymania życia zwierząt.

Czy morze było słoném za czasów palezoicznych? Miałoż już też same sole, które teraz napotykamy? To pytanie roztrzygają w niewątpliwy sposób reszty zwierząt w tych osadach zawarte. Pomiędzy wielu rodzajami, im wyłącznie właściwemi, żyły prócz tego w tych odległych czasach i takie rodzaje, co się utrzymały przez wszystkie przemiany kuli ziemskiéj i

jeszcze teraz zamieszkują nasze morza. Niektóre z tych rodzajów były nadzwyczajnie rozrodzone w pierwotnych czasach i nieprzeliczone ich gatunki w szczątkach znachodzimy pogrzebane w skałach. Pomiędzy innemi odznaczają się, dwuskorupna muszla zwana terebratula i łodzik (nautilus); ostatniego jeden tylko gatunek zachował się żywy w naszych morzach. Inne rodzaje przeciwnie w tych najdawniejszych warstwach, o których mówimy, były nie liczne, w następnych osadach coraz się bardziéj zwiększały w liczbie gatunków, a w teraźniejszych morzach rozwinęły się jeszcze znakomiciéj, za przykład przytoczę rodzaje: Pecten, Avicula. Te wymienione rodzaje żyją teraz tylko w słonéj wodzie i nic nas nieupoważnia do powątpiewania, żeby kiedykolwiek nie żyły w podobnych wodach. Ztąd wynika, że sól kuchenna już się utworzyła w samych początkach ziemi, a następnie rozpuściła się w wodach na nią opadłych.

Nowy stan rzeczy spostrzegamy, zastanawiając się nad osadami pokrywającemi palezoiczne warstwy. Ciemne barwy tych pierwotnych skał ustępują miejsca pstrym: różnym czerwonym, niebieskim, zielonym. Wszystko przemawia, że nowy porządek rzeczy nastąpił, że powstał nowy dzień stworzenia.

Osady w tym czasie utworzone nazywają się tryassowemi, albowiem składają się z trzech właściwych ogniw: wyrażając się w duchu mowy przez geologów używanéj są to trzy formacye, to jest: pstrego piaskowca, wapienia muszlowego, także getyngskim nazwanego, i kejpru. Pstre piaskowce tworzą potężne

osady i dają wyborny materyał dla dzieł architektonicznych. Wspaniały kościół gotycki w Bazylei w Szwajcaryi z tego piaskowca jest wystawiony, jako i piękny pałac letni wielkiego księcia Hesskiego przy Kassel we Wilhelmshöhe, w miejscu dobrze znaném dla wspaniałego wodospadu, nad którym stoi Herkules olbrzymiéj wielkości. Prócz kilku roślin temu osadowi właściwych, nie zawiera pstry piaskowiec innych reszt organicznych. Nie równie ciekawsze jest średnie ogniwo, które dla licznych muszel nazywają wapieniem muszlowym albo getyngskim. Zawierają one różne ślimaki. Spodnie osady tego ogniwa zawiérają potężne pokłady soli kuchennéj, którym gips zwykł towarzyszyć. Prawie wszystkie kopalnie i warzalnie soli w Niemczech, w Szwajcaryi i we Francyi wydobywają ten nieodzowny minerał z téj formacyi. Szare wapienie przepełnione skorupami muszel stanowią wyższy pokład, a na nim spoczywa bogaty w metalu dolomit, skała składająca się z dwóch węglanów wapna i magnezyi. Spodnia warstwa składająca się z metali ogranicza się ile dotąd wiadomo, wyłącznie na kraje, w których mówią językiem polskim, na Szląsk Pruski, Krakowskie i Królestwo Polskie: są to potężne osady rud ołowianych, żelaznych i galmanu, czyli rudy cynkowéj, stanowiących znakomite bogactwo tych okolic. W galmanie wydzielają się cienkie warstewki rudy ołowianéj, zawiérającéj w sobie nie zbyt obficie części srébra, bo 3 do 10 łutów na centnarze. Bogactwo kopalń Olkuskich zasadza się właśnie na tym pokładzie; teraz są one za-

lane nie tak przez Szwedów, jako raczéj przez nieszczęśliwe geograficzne położenie. Grzbiet skalny zawierający w swém łonie kopalnie Olkusza otacza morze piasku, w którym giną znaczniejsze strumienie jak n. p. rzeka Baba; pokład ołowianki i galmanu Olkusza znajduje się właśnie w poziomie, w którym wody stoją i zsączają się w piaskach i ztąd wynika trudność ich wydobywania. Na przedłużeniu tych pokładów galmany i ołowiankę zastępują potężne składy rudy żelaznéj, w Bytomiu na Szlązku pruskim i w wielu innych miejscach.

Aczkolwiek osad wapienia muszlowego do znakomitéj dochodzi grubości, wszelkie jest prawdopodobiaństwo, że się nieznajduje w innych częściach świata i ogranicza się na stały ląd Europejski; nie masz go już w Anglii, gdzie spodnie i wierzchnie ogniwa Tryasu znakomicie rozwinięte zawierają potężne pokłady soli kuchennéj. Granice tego wapienia na stałym lądzie nie są tak obszerne, ciągną się przez następne punkta: ujście Rodanu, Lotaryngiją, Hanower Berlin, Kraków, Weronę; nie masz go wcale w obszernych krajach Rossyi europejskiéj. Dziwną jest to rzeczą, że osad ten wszędzie ma tenże sam charakter zewnętrzny i zawiera też same szczątki organiczne.

Pstre margle stanowią głównie ogniwo wierzchnie tryasowych osadów, nazywają je powszechnie geologowie kejprem. Gdziekolwiek występują, idzie za niemi żyzność i obfitość. I ten pokład podobnie jak dwa pod nim leżące mieści w sobie bogate składy soli kuchennéj.

Flora tryasowa wiele ma wspólnych własności z palezoiczną i podobnież jak tamta nie zawiera roślin dykotyledonowych, czyli podobnych do naszych dębów, lip, które przedstawiają najwyższy stopień wykształcenia roślinnego, i ogranicza się do drzew szpilkowych, roślin trawiastych i paproci. Skamieniałe drzewa szpilkowe tryasowe odmienne są od naszych sosen i świrków, a zbliżają się do Araukaryów i innych szpilkowych gorącego pasu ziemi, co właśnie dowodzi, że podobnie jak w palezoicznych czasach, tak i w tryasowych panował gorący klimat. Zwierzęta znamy prawie tylko z wapieni, w piaskowcach i marglach kejprowych są one osobliwością; ale i w nich ograniczają się do nie wielu gatunków. Pomiędzy lilijami morskiemi jest bardzo upowszechniony gatunek zwany *Encrintes liliiformis* mający okrągłą łodygę z środkowym kanałem, kolanka zaś jego są głęboko promienisto karbowane. Zwierzokrzewy największą są rzadkością w tym osadzie. Nazwa wapienia tego nie tak pochodzi od rozmaitych rodzajów muszel w nim zawartych, jako raczéj od niezliczonych skorup jednego i tego samego gatunku, stanowiących prawdziwe zsypy skorup. Skorupiaki w tym czasie żyjące zupełnie są odmienne od palezoicznych i bardziéj podobne do naszych raków. Ryby zaś były bardzo szczególne, do dzisiejszego rodzaju ryb zwanych Raja podobne, lecz zęby i kolce z nich się tylko zachowały; inny rodzaj znów miał tępe zęby, a podniebienie jakby wybrukowane płaskiemi zębami, zapewne przeznaczonemi do zgniatania twardych sko-

rup muszel. Już w tym czasie żyły liczniejsze jaszczury mające stożkowate zęby, podłużnie prążkowane, zwane Mastodonsaurus czyli olbrzymi jaszczur Ale najciekawsze są ślady stóp zwierząt, o których niemamy nawet odległego wyobrażenia, jak one wyglądały. Zdaje się, że jedne pochodzą od zwierząt czworonożnych, inne od ptaków. Znajdują się one na pstrym piaskowcu w Ameryce północnéj i w Niemczech, i niezawodnie są śladami przez zwierzęta po nich chodzące wyciśniętemi, w czasie, gdy miękkiemi były te warstwy.

Ślady odcisków wynalezione przez Hichcocka w prowincyi Connecticut, w prowincyi Massachusets w Stanach Zjednoczonych należą niewątpliwie do zwierząt dwunożnych; albowiem napotykamy długie szeregi odcisków na prostéj linii, gdzie się prawa i lewa noga naprzemian odmieniają; tymczasem ślady stóp czworonożnych stoją na dwóch równoległych linijach, a często przodkowe i tylnie nogi znajdują się na odmiennych. Ślady ptaków amerykańskich wyraźnie pokazują trzy na przód zwrócone palce, a czwarty tylny; niekiedy nawet widać odciski piór okrywających wyższe części nogi. Podobieństwo tych odcisków ze śladami stóp ptaków jest niewątpliwe. Wielkości ich, jako i odległość od siebie są bardzo odmienne; tyle pewnego wiemy, że musiały pochodzić od ptaków przypominających strusia. Długość stóp wynosi 15 cali, a odstępy pomiędzy krokami 2 — 3 łokcie. Były to zatem olbrzymie ptaki, daleko większe od naszych strusi.

Przy Hildburghausen, w pokładach iłu na przemian ułożonych z piaskowcem, odkryto zagłębione ślady stóp, które wypełnił piaskowiec; spodnie jego płaszczyzny przedstawiają wypukły odcisk tych śladów. Niepewną jest rzeczą, do jakich należały te zwierzęta, czy do czworonożnych, czy do jaszczurów. Łapy te pokazują pięć palcy, jeden z nich większy, jest tylko bez pazura: przodkowe nogi były mniejsze od tylnich, a palce ostatnich prawie wszystkie do siebie podobne. Najwięcéj jest prawdopodobieństwa, że należały do wielkich jaszczurów, o których wyżéj była mowa. Z wycisków stóp tych zagadkowych śladów, wyciśniętych na tworzących się właśnie skałach, dowiadujemy się, że w owych czasach żyły olbrzymie ptaki. Nawet ich odległego obrazu nie mamy środka wymalować w wyobraźni. O czworonożnych zaś niemasz pewności, z jakiego były działu. Domysły o tych starożytnych, rzeczywiście istniejących mieszkańcach ziemi, przesuwają się w myśli, jak niewyraźne, zamglone cienie.

---

## V.

# ICHTYOSAURUS, PLEZYOSAURUS.

---

Na tryasowych warstwach, zawierających w każdém ogniwie potężne pokłady soli kuchennéj, osadził się nowy rodzaj skał. Wyraźnie widać inny porządek rzeczy, wielki nowy dzień stworzenia, Już ich barwa zapowiada odmienny utwór. Po ciemnych, często czarnych warstwach palezoicznych następują czerwone i pstre skały, a na nich żółte i białe: nad temi zastanawiać się teraz zamierzam.

Nazwa tego osadu pochodzi, od tyle pięknych widoków przedstawiającego pasma gór Jura, które odgranicza Francyą od Szwajcaryi; Anglicy nazywają go oolitem od drobnych ziarek do ikry podobnych, składających niektóre warstwy. Opisywać te różnorodne osady mineralne niebyłoby tutaj w miejscu, wspomnę tylko, że się składają z na przemian ułożonych pokładów iłu, piaskowców i wapieni, i z tych raz jedne, to znów drugie przeważają. Kto patrzył na potężne białe skały w paśmie Jura, lub okolicach Krakowa — na Wa-

wel i skaliste ściany przy Tyńcu, ten ma wyobrażenie o tym osadzie. Gdziekolwiek te wapienie występują, nadają okolicom wdzięk i rozmaitość. Formacya jurasowa rozpada się na trzy wielkie oddziały, odróżniające się składem mineralogicznym i barwą.

W spodnim przeważają szare iły i wapienie, w średnim piaskowce żółte albo brunatne, w wierzchnim białe wapienie o których właśnie wspomniałem. Każdy z nich zawiera w sobie nieprzeliczone jestestwa organiczne; z niżéj wykształconemi trafiają się pierwsze zwierzęta ssące; każdy znów z tych oddziałów zawiera w sobie właściwe postacie, a z tych niektóre muszle przypominają żyjące w naszych morzach, ale przypatrując się onym bliżéj spostrzegamy, że są odmienne i należą do wyginionych z powierzchni ziemi. Niemożna dosyć wypowiedzieć, co za niewyczerpane bogactwo kształtów, co za szczególne postacie mają te dawne mieszkańce. Aby teraz żyjące rośliny i zwierzęta zgłębić dostatecznie, poznać wypada w jakim stósunku zostają do zaginionych, pochowanych w twardéj skorupie ziemi. Niektóre rodzaje zwierząt teraźniejszego świata ograniczają się do niewielu gatunków, w czasach zaś poprzedzających człowieka, też same rodzaje były nadzwyczajnie liczne. Jako przykład przytoczę jeden rodzaj zwany łodzikiem (nautilus). Piękna ta muszla z blaskim perłowomacicznym ogranicza się teraz do jednego gatunku, żyjącego w morzach gorącéj strefy, tymczasem w wodach, co osadziły warstwy jurasowe, gatunki jego były bardzo liczne; z saméj Francyi znamy ich 17, w głębszych

zaś osadach znajduje się również znaczna liczba. Przeciwny przypadek jest w wyższych warstwach, tam widać, że wymierały widocznie. Inne rodzaje znów bardzo znakomicie rozwinęły się w jednym albo w dwóch peryodach czasu i zgasły. Do takich należą blisko z łodzikiem pokrewne rodzaje ammonity i belemnity; przeważające jestestwa w formacyjach Jura i po niéj następującéj kredowéj, wyżéj już ani ich śladu nie można napotkać. Skorupy ammonitów bardzo różne mają wymiary i ozdoby, a trudno wymyślić coś piękniejszego. Najbliżéj są spokrewnione z ammonitami łodziki, mające wiele spólnych znamion, i dlatego zastanowimy się bliżéj nad skorupą łodzika, aby objaśnić zwierzę żyjące w skorupie utworzonéj przez ammonity. Od niepamiętnych czasów znaną była ta skorupa; już o niéj wspomina Arystoteles, napotykamy ją w każdym gabinecie historyi naturalnéj; ale dopiero ze zwierzem obznajmił świat uczony Owen (roku 1832). Odtąd dopiero przekonano się z pewnością, że wszystkie skamieniałe łodziki należą do rzędu głowonożnych, a tem samém blisko spokrewnione są ze sepią, czyli atramentowcem (Loligo). Z tego wnioskujemy, że rodzaj ammonitów, nierównie bogatszy w gatunki i niektóre inne blisko pokrewne, mające również skorupy z przegrodami, wydały zwierzęta podobne do zwyczajnego łodzika (Nautilus pompilus). Ze znajomości żyjącego zwierza dowiadujemy się, co za przeznaczenie miały skorupy z przegrodami zawarte w twardych warstwach ziemi, a chociaż czas i przestrzeń dzieli je od teraźniejszych, wszy-

stko przemawia, że miały jednakowe i spólne własności. Podobnie jak teraźniejszy łodzik, żyły ich zwierzęta w długim wydrążeniu skorupy zwiniętéj ślimakowato, i w niéj mieściły swe ciało. Część skorupy ammonita z przegrodami wypełniało powietrze; przez wszystkie przegrody ciągnie się rurka przechodząca przez komórki aż do ostatniéj. Komórki miały przeznaczenie, podobne do pęcherza u ryb, t. j. równoważyć ciężar skorupy; skoro się rurka wypełniła wodą, spadały na dół te zwierzęta, gdy się zaś wypróżniła, wzniosła się skorupa do góry. Komórki te niemogły się zapełniać wodą, albowiem niemają żadnego otworu, a że te zwierzęta żyć zwykły na dnie morza, były wystawione na wielkie ciśnienie, aby zaś część próżna skorupy z przegrodami nie była zgniecioną, przyroda nieprzebrana w sposoby, zmierzające do przeznaczonego celu, wzmocniła je różnemi środkami, a mianowicie:

1. obwód skorupy ma budowę podobną do sklepienia; we wszystkich punktach stawia opór zewnętrznemu ciśnieniu.

2. Nieprzeliczone małe żeberka, rozciągające się na powierzchni skorupy, dodają mocy temu sklepieniu.

3. Poprzeczne wewnętrzne przegrody, prostopadle ustawione do skorupy, wzmacniają niemało jéj sklepienie. Okręty pływające po morzach lodowatych, podobneż mają wewnętrzne przyrządy przez poprzecznie wstawione belki, chroniące spodnią część onego od uderzeń lodów.

4. Apparat, za pomocą którego łodzik pływa, zo-

staje zawsze w stosunku z powiększającą się objętością zwierza onęż zajmującego, i z powiększającym się ciężarem komórki zewnętrznéj; w miarę rośnienia powstaje nowa próżna komórka, a gdy się stanie za ciasna dla zwierza, ten przenosi się w przestronniejszą świeżo tworzącą się część skorupy. Zmiany te odbywaią się zawsze w właściwym czasie, w stosunku do zwiększania się wielkości skorupy, i dlatego zwierzęta te mogą pływać w każdym wieku życia.

5. W miarę zwiększania się zwierza, a tém samém i skorupy, coraz bliżéj siebie stoją przegrody, bo zbyt oddalone uległyby łatwiéj zgnieceniu.

6. Mechanizm rurki sprawia, że zwierz ten według woli może pływać na powierzchni wód i zanurzać się. Rurka ammonita przechodząca przez przegrody, kończy się we wielkim worku otaczającym serce zwierza, który zawiera płyn wypełniający naprzemian worek sercowy i rurkę. Tym sposobem powstaje apparat hydrauliczny, mający własność zmieniania ciężaru skorup: jeżeli płyn wstępuje do rurki, wtedy się zanurza zwierzę; jeżeli powraca do worka, wznosi się nad powierzchnią. Komórki, jak to wyżéj wspomnieliśmy, statecznie wypełnia powietrze. Takiż sam przyrząd mają dzwony przeznaczone do zanurzania się na spód morza i wznoszenia się nad jego powierzchnią; mała ilość wody, wprowadzona do właściwéj komórki w dzwonie, jest dostateczną do zmienienia jego ciężaru, a gdy ciśnienie ustaje, powietrze rozszérzając się wypiera wodę, i znów zmniejsza się ciężar gatunkowy dzwonu i wznosi go na wierzch, jako lżejszy.

Skorupy ammonitów co do wewnętrznéj budowy mechanicznéj zupełnie jest podobną do skorupy łodzika; zwijają się ślimakowato, mają liczne przegrody, tylko u ammonitów rurka nie przechodzi przez jéj środek, znajduje się na grzbiecie; lecz służy do tego samego celu, chociaż inne ma położenie. Ammonity pojawiają się już w najdawniejszych osadach, bardzo znakomicie rozrodziły się w formacyi Jura, jako i następnéj kredowéj, z któréj ustaniem, już się nie pojawiły na powierzchni ziemi. W każdym oddziale warstw jurasowych znajduje się właściwa familia ammonitów i może posłużyć za wyborny środek do ich odróżniania. W najdawniejszych osadach, stanowiących skorupę ziemi znajdują się familie ammonitów mające obwody przegród z lekka gzygzakowato powycinane, w następnych są powyginane, daléj pokrzywione; te oddziały ammonitów nazywają się gonjatytami jeżeli przegrody są powyginane, w części tylko ząbkowato powycinane Ceratytami; ale największą rozmaitość pokazują przegrody z formacyi Jura i krédy do najwyższego stopnia wystrzępione (Am. catena, Am. Bucklandii) jak liście jarmużu. Tak pozaginane przegrody na obwodzie służyły do przytwierdzenia w skorupie żyjącego zwiérza, i zastępowały to, co czyni rurka znajdująca się we środku przegród u łodzika.

Znamy teraz bardzo wielką liczbę gatunków ammonitów; przed dziesięcioma laty wynosiła około 250 teraz podwoiła się takowa. Nietylko znajdują się ammonity w całéj Europie, ale i w innych częściach; tak w Ameryce południowéj, jak w północnéj, tak w Afryce

jak w Azyi. Wszędzie pokazują dziwną symetryą budowy zdobiącą skorupę; wszędzie świadczą o wielkiéj mądrości Stwórcy.

Chociaż Belemnity na pierwszy rzut oka nie mają najmniejszego podobieństwa z łodzikiem i ammonitami, bardzo blisko z niemi są spokrewnione. Należą do innéj familii tychże samych głowonożnych zwiérząt, które nie miały skorupy zewnętrznéj, tylko pewien rodzaj kości wewnętrznéj podobnéj do palca, a którą lud nazywa zwykle laską piorunową, strzałką piorunową. Trudno jest dociec, zkąd powstała ta baśń upowszechnioną w całéj Europie. Jeżeli w piasek uderza piorun, zwykł go stapiać i tworzy rurki nierównie dłuższe od Belemnitowych, bo niekiedy dochodzą 10 do 15 stóp. Bliżéj rozpoznając ich budowę łatwo dociec ich początku. Rurki powstałe ze stopionych ziarn minerału, nazywanego kwarcem czyli piaskiem, są wewnątrz próżne a gładkie, zewnątrz zaś okrywa je przytopiony piasek. Cylindry Belemnitów rzadko więcéj jak 5 cali długie, składają się z massy wapiennéj; przełamane pokazują budowę promienistą; w górnéj części znajduje się stóżkowate zaklęśnienie z przegrodami podobnemi do znajdujących się w łodziku, przez które również przechodzi rurka: wyżéj zaś, w dobrze zachowanych Belemnitach widać pewien rodzaj pochwy rogowéj, przy któréj znajdowano woreczek wypełniany farbą podobną do znajdującéj się w sepii. Ta budowa dowodzi, że Belemnity należą do tegoż samego rzędu zwierząt, co atramentowiec czyli sepia, i mają prócz śladu jéj

gębczastéj kości, jeszcze właściwy twardy kolec, znakomicie powiększony.

Pokrewność zachodząca pomiędzy skorupami komórkowatemi żyjących i wymarłych gatunków prowadzi do wniosku, że tak piérwsze jako i drugie jednakowe miały przeznaczenie. Każdy gatunek tworzy ogniwo w tym wielkim łańcuchu, łączącym wymarłe zwiérzęta z teraz żyjącemi, a wszystkie objawiają, że wszędzie panowała jedność w zamiarach przyrody i nieprzeliczone organy służyły do jednego i tegoż samego celu — do utrzymania życia zwiérząt Belemnity piérwsze pojawiają się dopiéro we formacyi Jura, spotykamy je obficie już w najniższém ogniwie; w wyższych znajdują się odmienne gatunki, przenoszą się do formacyi krédowéj i wraz z ammonitami wymiérają, znikają na zawsze z powierzchni ziemi. Trzebaby ginąć w szczegółach, gdybym chciał obznajmić czytelników z nieprzeliczonemi śladami zwiérząt zawartych w warstwach formacyi Jura. Wspomnę tylko, że każda mieści właściwe sobie grupy ślimaków. Jeżeli porównywamy skamieniałości jednéjże warstwy, spostrzegamy, że z odległych stron pochodzące już są po części odmienne, co dowodzi, że klimatyczne stosunki nie były już tak ogólne w tym peryodzie, jak w czasie, kiedy się tworzyły palezoiczne osady na powierzchni ziemi. Objaśnię to przykładem, Jedna z warstw formacyi Jura, zwana *Inferior oolit* w departamencie francuzkim Calvados zawiera liczne skorupy slimaków cudnie zachowane; niedawno odkrytą została podobnaż warstwa w okolicach Chrzano-

wa we wsi Balin, i tu napotykamy równie mnogość tych szczątków pierwotnego świata, tak podobnych do francuzkich, że ich odróżnić nie podobna. Przed kilkoma laty rozpoznawał Hr. Kaiserling *) skład ziemi nad morzem Białém, i nad potężną rzéką Peczorą, z któréj na Sty Jan schodzą lody, znalazł tę samą warstwę, a skamieniałości w niéj zawarte w części odmienne. Połowa odpowiadała zupełnie pochodzącym z Ranville w departamencie Calvados, albo z pod Balina, tym czasem druga połowa składa się z nowych gatunków. Ta okoliczność dowodzi, że stosunki klimatyczne panujące w tych oddalonych od siebie morzach były odmiennemi. Białe wapienie służące nam za podstawę, z których się składa massa skalna Wawelu, Krzemionki Podgórza i inne przyległe pagórki zawiérające nieprzeliczone gąbki, skorupy muszel i ammonitów, dochodzące niekiedy do wielkości małego koła od wozu, są zupełnie podobne do wapieni Alpy wirtembergskiéj. Szczątki organiczne w nich zawarte, wszystkie bez wyjątku, są mieszkańcami morza, wiele z nich żyło na wielkim, otwartym oceanie. Przypatrując się pilniéj tym warstwom, spostrzegamy one wszędzie rozsiane tak w dolnych, wierzchnich i średnich częściach. Z tego przeto wynika, że cały ten wapień, stanowiący teraz twarde skały, był kiedyś w wodzie rozpuszczonym, i do niego wpadały pojedyncze skorupy zwiérząt w oceanie

*). Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in die Petschora Länder im Jahre 1843. Petersburg. 1846.

żyjących. Wapienie zatém Wawelu, Krzemionek Podgórza są osadem morskim. W czasie osadzania się formacyi Jura, okolica Krakowa była dnem morza. Te wapienie zawierają dobrze znany minerał, niegdyś wielce pożyteczny, prawie niezbędny w życiu zwyczajném. Nowe postępy chemii uczyniły go mniéj potrzebnym. Łatwo się domyśléć, że zamierzam mówić o krzemieniu, który pod względem wydobycia ognia zastąpiły połączenia chemiczne i tylko najbiedniejsi ludzie jeszcze go używają. Okazawszy, że wapień jest osadem w morzu utworzonym, zastanówmy się, w jakim stanie dostały się do nich krzemienie; czyli były w tychże samych wodach rozpuszczone, czyli też jako twarde minerały zkąd inąd wpadły do stężającéj się massy wapiennéj. Kule te krzemienne, chociaż są tu i owdzie rozsiane w grubych ławicach wapienia, znajdują się pospolicie na pewnych linijach równoległych z warstwami, co można dobrze uważać na Podgórzu, w jednym z łomów niedaleko kościoła. Krzemienie łączą się najściśléj z otaczającym je wapieniem i powszechnie dzieli je cienka warstewka wpółkrzemienna i wpółwapienna. Chociaż rozłożenie kul krzemienia w pewnych statecznych warstwach i przejścia onego w wapień świadczą w niewątpliwy sposób, że z wody powstał, mamy jeszcze na to inny dowód, usuwający wszelki cień wątpliwości. W środku tych kul trafiają się muszle dwuskorupne, a Ehrenberg znalazł w krzemieniach Podgórskich pojsacie wymoczków, odsłaniające się dopiero wzrokowi, gdy je mikroskop 200 do 300 razy powiększy.

Trzy gatunki odróżnił nawet i dokładny dał onych opis ten wielki znawca nieskończenie drobnych żyjątek. Muszle zawarte w krzemieniach należą do tychże samych gatunków, jakie się trafiają w wapieniu, a ztąd wynika, że tak wapienie jak krzemienie były płynnemi i osadziły się równocześnie; a gdy się te warstwy stężać zaczęły, zebrał się krzemień w kule, ulegając ogólnemu prawu; mocą którego przyciągają się ciała jednorodne a odmienne odpychają.

W czasach jurasowych bardzo były rozrodzone jaszczury odznaczające się niezmierną wielkością; dwa szczególne Ichtyosaurus i Plesiosaurus najbardziéj uderzają badacza. Straszne te potwory należały do najciekawszych zwierząt, jakie kiedykolwiek żyły na powierzchni ziemi. W Ichtyosaurze *(Ichtyosaurus communis)* spostrzegamy wielce ciekawe połączenie form i mechanicznych przyrządów do poruszania się z miejsca na miejsce, tudzież do obrony i zaczepki. Teraz znajdujemy one rozrzucone w zwierzętach różnych klass i rzędów. I tak w Ichtyosaurze skupiły się w jedne całość ryj delfina, zęby krokodyla, głowa jaszczurki, pacierze ryby, obojczyki dziobaka *(Ornithorhynchus)*. Zamiast czterech wielkich nóg miał pletwy wieloryba i bardzo długi ogon. Największe egzemplarze musiały mieć przeszło 30 stóp długości. Ichtyosaurus nadzwyczajnie ogromne miał oczy dochodzące niekiedy do wielkości głowy ludzkiéj, które w nocy iskrząc się wśród fal morskich świeciły jakby zapalone latarnie. Umiejętność niezaspokojona temi zewnętrznemi formami wejrzała do wnętrzności tego jaszczura,

od wieków w twardych skałach zagrzebanego, i wykryła, czém się żywił. Widać w nim niestrawione części ryb i płazów, co przekonywa, że ten najpotężniejszy zwiérz był najstraszniejszym nieprzyjacielem żyjących jestestw i wszędzie rozpościerał zniszczenie i zagładę. Ci żarłoczni władcy wód, zdaje się, że byli powołani na świat, by stawiali granicę swobodnemu rozrodzeniu się zwierząt. W tych pierwotnych czasach nietylko nadzwyczajnie liczne były ryby, ale nadto powstawały nieprzeliczone ich gatunki; aby temu położyć tamę, stworzone zostały te straszne żarłoki, pół-jaszczura pół-ryby. Potwory te były zapewne dziełem potrzeby, bo w planach przyrody znajdujemy zniszczenie, również konieczne jako ważny środek rządzenia.

Jeszcze dziwaczniejszemi były Plesyosaury, podobne do hydry, smoka lub innych bajecznych zwierząt wymarzonych w bujniejszéj fantazyi. Głowa ich jakby pochodziła od jaszczurki z zębami krokodyla, kadłub i ogon jakby należał do zwierza ssącego, żebra zaś do chameleona, pletwy do wieloryba. Wszystko przemawia, że to zwierzę z szyją tak długą jak u węża, żyło na mieliznach, w zatokach morskich, a gdy na powierzchni wód pływało, długą szyją sięgało z góry po zdobycze. Pomiędzy żyjącemi zwierzętami niemasz teraz żadnego, z któremby się dał porównać Plesyosaurus. Ale i te morza, co wydały te potwory, ustąpiły, a na ich miejscu wydźwignął się ląd stały, po którym stąpamy na bardzo znacznych przestrzeniach.

Sposoby, jakiemi przyroda zachowała od zniszczenia ciała organiczne, również zadziwiają. I tutaj nieprzebranemi środkami umiała władać, by dojść do celu, by wyrwać one zapomnieniu, by i człowiek po wielu tysiącach lat mógł odgadywać, jakie jestestwa żyły w pierwiastkowych czasach ziemi. Przypatrzmy się tym sposobom balsamowania, którym i Egipcyanie nie zrównali. Wypada mi uwagę uczynić, że bez wyjątku zginęły wszystkie miękkie części zwierząt: mięsa, trzewia, a nawet skóra i włosy; pozostały tylko części twarde: kości, łuski ryb i gadów, skorupy ślimaków i wymoczków, pnie zwierzokrzewów, liście i niektóre inne części roślin. Te szczątki ulegające trudniéj zniszczeniu, zachowały się zupełnie, często widać najsubtelniejszą tkaninę roślinną, najdrobniejsze rysunki na skorupach muszel. W iłach przegradzających pokłady soli w Wieliczce trafiają się skorupy muszel tak doskonale zachowane, jak gdyby teraz wyszły z łona teraźniejszego morza.

W piaskowcach ciemno czerwonych przy Moskwie podobnyż jest przypadek; liczne ammonity w nich zachowane zostały, dotrwał nawet blask perłowo maciczny jak u żyjącego łodzika. Niekiedy wydarza się, że skorupa zupełnie ginie, pozostaje tylko jakby odlew dający wyobrażenie o postaci ślimaka. Skorupy ammonitów, w białych wapieniach krakowskich zawarte, poznikały prawie bez wyjątku, pozostał się tylko ich odcisk wapienny, jakby jakie jądro wyjęte z łupiny orzecha. Niekiedy ulega skorupa szczególniejszéj odmianie chemicznéj, massa wapienna znika, zastępuje ją krze-

mionka i przybiera postać muszli. Przyglądając się bliżéj tak zmienionéj skorupie spostrzegamy, że się składa z nieprzeliczonych kół spółśrodkowych, zdaje się że z pojedynczych punktów rozszerzała się materya krzemienna; tak przemienione skorupy muszel znajdujemy w okolicach Krakowa w bliskich wioskach: Sance i Brodłach. Pnie drzew w krzemień zmienionych, pokazują bardzo piękną budowę roślinną. Szlifując cienkie blaszki, odkrywamy pod mikroskopem tak dokładnie rozłożenie ich naczyń i słojów, jak w blaszkach otrzymanych z teraźniejszych drzew, często nawet nierównie wyraźniéj można rozpoznawać budowę w drzewach skamieniałych. W warstwach iłu znajdują się niekiedy różne ślimaki, jakby w mosiądz zmienione. Rozpoznając to ciało bliżéj, spostrzegamy, że się składa z połączenia siarki i żelaza, czyli z pirytu, minerału bardzo pospolitego w warstwach ziemi, i powstającego teraz jeszcze w niektórych źródłach mających rozpuszczony siarkan żelaza, jeżeli z nim styka się materya organiczna.

---

## VI.

# KRÉDA.

---

Na formacyi Jura osadził się z morza szereg osadów wywierających ważny wpływ na rzeźbę krajów europejskich; Karpaty, Alpy, Apenniny, Bałkan, Kaukaz, a zatém prawie wszystkie wysokie góry naszéj części świata z nich się składają. Formacya ta rozpada się na dwie części; piaskowce i iły szare tworzą spodni oddział; wierzchni zaś wapienie, białawe margle zwane pospolicie opoką i kréda. Gdyby te pojedyncze oddziały warstw nie zawierały w sobie jednakowych reszt organicznych, albo też nie mieszały się z sobą, możnaby je uważać za osady zupełnie odmienne. Oddział spodni składa się z bardzo rozmaitych piaskowców, margli, iłów, zawierających w Karpatach cienkie pokłady rudy żelaznéj, która aczkolwiek nie bardzo wydajna, zasila liczne wielkie-picce znacznéj części krajów; począwszy od Morawii przez Szląsk aż do Galicyi. Tym sposobem zużytkowane

bywają nieprzebyte lasy okrywające te rozciągłe grzbiety. W najnowszym czasie odkryto w piaskowcach tych w Anglii podrzędne warstwy margli, zawierających do 20 na sto fosforanu wapna i zrobiono z tego ważne zastósowanie w rolnictwie. Wiadomo jest, że kwas fosforyczny nadzwyczajnie sprzyja roślinności. W doskonałych gospodarstwach angielskich posypują rolą mielonemi kościami, do których składu wchodzi kwas fosforyczny. Ale kości zwierzęce, chociażby były z największych obszarów zbierane, otrzymujemy w ograniczonéj ilości, i dla tego sprowadzano okrętami z Andaluzyi (w Hiszpanii) do Anglii skałę apatytową, zawierającą głównie fosforan wapna. Téj skały można było mieć podostatkiem, jednakże przewóz wynosi koszt znaczniejszy. Szczęśliwym sposobem w saméjże Anglii, w jedném z ogniw krédowéj formacyi, w zielonym piaskowcu znaleziono margle zawierające fosforan wapna. Rzecz ta jest bardzo nową i dla tego nie można przewidzieć, w jakim rozmiarze wywrze skutki na wzniesienie rolnictwa angielskiego. Niemasz wątpliwości, że jeżeli te pokłady pokażą się na większéj rozciągłości i łatwe do wydobywania, wypadną nader zbawienne rezultaty. W Karpatach tenże sam piaskowiec nadzwyczajnie się rozwinął. Życzyćby należało, aby nasi chemicy chcieli rozpoznać różnorodne margle zawarte w wapieniach, a może da się wykryć to ciało, tyle pożądane dla wzniesienia naszego rolnictwa; bo fosforan wapna zastąpić może kości zwierzęce, tak potrzebne w nawożeniu gruntu i w dzisiaj upowszechnionéj fabryka-

cyi cukru. Podrzędny pokład w tym piaskowcu tworzą czerwone i białe wapienie, pospolicie bardzo czyste i twarde; przyjmuje piękny polor i dla tego zdobią nieprzeliczone pomniki we Włoszech północnych, a mianowicie w Wenecyi, w Padwie, w Wicency, w Weronie. Te same wapienie występują na północnym stoku Tatrów i tworzą niekiedy znaczniejsze pasma gór, jak n. p. malowne Pieniny, przy znanych wodach mineralnych szczawnickich. Przy Lubowni na Spiżu są ogromne łomy, o których mieszkańcy opowiadają, że tutaj wydobywano ten kamień, by zdobić pomniki zamku Krakowskiego. Wszelka jest pewność, że sarkofagi Jagiellonów z tego marmuru zostały wykonane, który błędnie nazywają Szwedzkim. Piaskowce krédowéj formacyi przeważają w długiém paśmie Karpat, rozciągającém się od Bukowiny aż do Preszburga, i wpłynęły na ich tak monotonną fizyognomią; widząc bowiem jednę część tych gór, znamy je we wszystkich stronach. Na południowéj pochyłości Alp prawie niemasz piaskowców, zastępują je czerwone wapienie, i im to przypisać należy owe nadzwyczajnie malowne kroje gór, jakie spotykamy n. p. przy Trydencie i Rovereto.

Wierzchni oddział formacyi krédowéj ma całkiem odmienną barwę, jest statecznie biały i tworzy mniejsze pagórki w Polsce, Rossyi, Niemczech, we Francyi; składa się z margli i mączystéj krédy. Margle te nazywa nasz lud opoką; gdziekolwiek miesza się ze stósowną ilością piasku, tam powstaje bardzo urodzajna ziemia nazywana w Krakowskiem rędziną. Bia-

ła kréda stanowi wierzchnie ogniwo téj formacyi, ogranicza się do małych przestrzeni, pomimo tego od niéj poszła nazwa całego osadu. Poszukiwania mikroskopowe okazały, że te mączyste, mniéj więcéj twarde massy wapienne nie są osadem mineralnym, ale raczéj zsypem niezmiernie drobnych skorup zwierzokrzewów nazywanych foraminiferami, ukazującemi się dopiéro pod mikroskopem. Liczne te skorupy należą do wielu właściwych familii tego wielkiego, a mało co dotąd poznanego działu zwierząt. Fauna zawarta w osadzie krédowym ma w spodnich ogniwach wiele spólnych znamion z jurasową.

W warstwach spodnich krédowéj formacyi znajdują się nieprzeliczone gatunki ammonitów, wraz z niemi trafiają nawet niektóre jurasowe, i dla tego długo była wątpliwość, jakie miejsce zajmują te osady w szeregu warstw skorupy ziemskiéj. Pod pięknem niebem Prowancyi poznano najprzód ową rozmaitość zwierząt téj warstwy. Podobnaż Fauna znajduje się pod Tatrami, i nie ustępuje francuzkiéj co do liczby gatunków, a nawet zawiera liczne, nowe postacie pierwszy raz w tych stronach poznane. Belemnity, któreśmy wyżéj poznali, wiernie towarzyszą ammonitom, wszakże jedne i drugie są odmienne od jurasowych.

Po osadzeniu się warstw piaskowych, widocznie umniejsza się liczba tych stworzeń w wierzchnim oddziale, ograniczają się do pojedynczych gatunków. Zastępują je odmienne głowonożne: Kryoceratity ze skorupą komórkowatą, ślimakowato zwiniętą, których

obwody nie stykają się jak w Ammonitach; Toxoceratity w półkole zgięte, a Bakulity zupełnie proste; Skafity znów, jak ammonity zwinięte z końcem, prosto przedłużonym; Turility należały do tegoż oddziału, lecz się skręcały w górę, jak zwyczajny ślimak. Wszystkie tu wymienione rodzaje mają przegrody na obwodzie najrozmaiciéj wystrzępione. Trudno jest nie podziwiać owéj nieustannéj czynności przyrody; gdy jedna postać znika, występuje ich kilka coraz nowszych i coraz ciekawszych. Przyroda z największą łatwością wydała nowe postacie a traciła dawne, jako zużyte. I któż rozważając ten obszar nieskończony dzieł, okazujących największą doskonałość w każdym szczególe, może wątpić, że nie najwyższa mądrość dała temu początek? W białych opokach zjawiły się najpoważniéj jéże morskie, jakby jakie kule, składające się z sześciobocznych tabliczek, różnemi brodawkami misternie ozdobione.

Ryby przedstawiają ciekawe przejście od dawniejszych osadów do teraz żyjących; pomiędzy rybami chrząstkowemi jedne gatunki mają zupełnie odmienne postacie od znanych ryb, drugie wielce podobne do Hajów zamieszkujących teraźniejsze morza. Ryb ościowych z łuską kątowatą, ganoidami przez Agassiza nazwanych, które się znajdowały w osadach przedkrédowych, już tutaj niemasz, a w ich miejscu występują ryby z łuskami do zwyczajnych karpiów podobne, należące do oddziału Ktenoidów, z łuską jakby piła w spodzie ponacinaną, albo do Cykloidów z gładką okrągłą łuską.

Gady w czasach krédowych nie były bardzo szczególne, liczba ich zmniejsza się widocznie, tylko olbrzymiéj wielkości jaszczur Mozozaurus odznacza się przed wszystkiemi; kości głowy olbrzymich wymiarów, znalezione w górze Śgo. Piotra przy Mastrich, każą wnosić, że do długości 24 stóp dochodził. I rośliny zapowiadają odmienny stan rzeczy, całkiem są różne od poprzedzających. Występują tu mianowicie w górnych ogniwach, szczątki pochodzące z drzew do teraźniejszych liściowych podobne, ale gatunkowo odmienne od poprzedzających i następnych.

---

## VII.

# MAMUT, DYNOTERIUM.

Po osadzeniu warstw formacyi kredowéj zmieniła się znowu postać ziemi, wystąpiły z morza nierównie liczniejsze wyspy, a połączywszy się, utworzyły znaczniejsze lądy stałe; pomiędzy temi opadły następne osady nazywane trzeciorzędowemi, *(les formations tertiaires)* nie zajmujące tak rozległych przestrzeni jak poprzedzające. I tak piaskowiec karpatowy, stanowiący spodnie ogniwo formacyi kredowéj, ciągnie się bez przerwy przeszło 200 mil począwszy od Bukowiny, grzbiety z niego złożone wznoszą się około Krakowa, Wiédnia, po za Münich. Ten właśnie wspominam przykład jako wyjątkowy w Europie zachodniéj. W Rossyi europejskiéj występują pojedyncze osady nierównie obszerniéj, piaskowce należące do systematu Permskiego zajmują przestrzeń półtora raza tak wielką, jak cała Francya. Inne skały spółcześnie osadzone, chociaż były połączone w pierwotnych czasach, zakrywają późniejsze warstwowe, jak n. p.:

w wapieniach białych krakowskich zupełnie podobnych do wapieni składających Alpę Wirtemberską bezpośredniego połączenia nie widać, zasłaniają go młodsze utwory. Osady trzeciorzędowe jako najpóźniejsze nie są zakryte i cała ich rozciągłość, pospolicie nie zbyt znaczna. Po charakterze mineralogicznym dość łatwo je poznać. Nie są to skaliste twarde massy, ale bardzo kruche i rozsypujące się iłowe, piaskowe, wapienne osady. Niekiedy wśród piasków, mających podobne wejrzenie, jakoby je teraz osadziły pobrzeża morza, pokazują się pojedyncze twarde ławice; toż samo widać w wapieniach, tylko gips, nadzwyczajnie łatwo krystalizujący się, czyni wyjątek, składa się zawsze ze samych krzyształów różnéj wielkości.

Z téj formacyi pochodzą jak śnieg białe alabastry włoskie, odmiana gipsu drobno ziarnistego, z których tyle przedmiotów sztuki zdobi zamożniejsze domy; podobnyż alabaster w wielkich massach znajduje się w wsi Bortniki nad Dniestrem w Galicyi, którego w owych stronach nie umieją cenić wysokiéj wartości, tylko z niego włościanie budują swe nędzne chaty. Formacya trzeciorzędowa zawiera także wielce pożyteczne minerały. Do najcelniejszych należą: węgiel brunatny czyli lignit i sól kuchenna. Lignity tworzą potężne pokłady 50 do 100 stóp grube, a że nie wydają tyle cieplika, ile węgiel kamienny, dla tego mniejsza ich wartość. Powstały one niewątpliwie z materyi roślinnéj, często nawet widać stojące pnie, pomiędzy któremi inne powalone leżą, a przestrzenie próżne wypełnia massa lignitu, nie tyle wyraźnie po-

kazująca swój początek. Taki pokład ze stojącemi pniami można uważać w górze Meissner niedaleko Kassel i Getyngi, przywalony i w części na czarny świecący węgiel zmieniony, dawną lawą zwaną bazaltem. W Galicyi w kilku miejscach znaleziono pokłady lignitu, ale uważano je błędnie za dawny węgiel kamienny. Że niektóre pokłady lignitów osadziły wody morskie, dowodnie okazuje kopalnia w Putnok niedaleko Miszkolca na Węgrzech, gdzie w wierzchnich częściach pokładu, odbijają od czarnego węgla białe, grube skorupy wielkich ostryg morskich.

Minerał koniecznie potrzebny do utrzymania życia człowieka — sól kuchenna najpóźniéj ze wszystkich formacyj osadziła się w tych czasach; solc w dawniejszych pokładach nierównie są cieńsze. W dwóch starożytnych żupach, w średnich wiekach nazywanych Krakowskiemi, w Wieliczce i Bochni, został ich wewnętrzny skład bardzo dokładnie poznany, przez bardzo rozległe podziemne budowy. Nim te kopalnie opisze, wspomnę nieco o geograficzném rozdzieleniu soli należącéj do tego osadu. Jeszcze potężniéj osadziła się sól kuchenna na południowéj pochyłości Karpat, jak na północnéj — w Marmaroszu i Siedmiogrodzie: przy Parayd są wzgórza 200 stóp nad poziom doliny wyniesione a milę długie, składające się z litéj soli, spód zaś doliny okrywa cienka warstewka ziemi, zaledwie na łokieć gruba, a pod tą wszędzie się sól rozpościera. Bogactwo soli tak jest nadzwyczajne, że o niém zaledwie zdoła marzyć najbujniejsza wyobraźnia. Aczkolwiek pokład soli Wie-

lickiéj bardzo jest znakomity i długo uchodził za najpotężniejszy na świecie, nie może się równać z składami soli w Siedmiogrodzie. Jednakże kto zwiedził tę starożytną żupę, nie wyszedł z niéj bez głębokiego zdziwienia nad owém bogactwem soli, o którém śmiało utrzymywać można, że i najdalszym pokoleniom również obficie będzie dostarczało tego minerału. Dla bliskości téj kopalni, jéj starożytnéj sławy, i dla tych świetnych widoków, które zwykle pochodnia na chwilę odsłania, niech mi wolno będzie zastanowić się nieco obszerniéj. Nie trzeba sobie wyobrażać, aby pokład Wielicki składał się z jednorodnéj massy soli, są to tylko pokłady soli 10 do 50 stóp grube, przegrodzone warstwami iłu i gipsu bezwodnego czyli anhydrytu, a nad całym tym pokładem rozciąga się gruba warstwa gipsu zwyczajnego: ażeby się zaś sól w wodzie nie rozpuściła, otoczyła ją przezorna przyroda ciałem nieprzepuszczającem wilgoci, jakby płaszczem okrywając pokład soli tłustym iłem. Niemasz wątpliwości, że te sole, jak iły i gipsy, osadziło morze, niektóre bowiem warstwy iłu przegradzające pokłady soli zawierają mnóstwo skorupek małżów, zwierzokrzewów, a nawet w jednéj z odmian soli zwanéj spiżową, są drobne mikroskopowe ślimaki, tak pięknie zachowane, jak gdyby wyjęte były z teraźniejszego morza. Jakie okoliczności wpłynęły, że się w tych czasach tyle soli z morza wydzieliło, jest rzeczą dotąd wielce niejasną.

Teraźniejsze morza zwykły niekiedy bardzo cienkie osadzać pokłady soli. Być może, że błotniste

wulkany, tak nazwane salsy, z łona ziemi wydobyte obficie nasycone solą tak nadzwyczajnie zasoliły wody trzeciorzędowe osady strącające, i wydały tak potężne pokłady soli. Dobywanie się soli z sals musiało mieć nadzwyczajne wymiary, albowiem począwszy od Wieliczki pokład soli ciągnie się na całém podgórzu karpackiém, z małemi przerwami, aż do Bukowiny, 80 mil daleko. Począwszy już od Dobromila źródła słone są nadzwyczajnie liczne. Dotąd ich więcéj, jak 400 poznano. Z niektórych warzą sol, największa część ginie w wodach rzéczek wpadających do Dniestru. Gdy w warzelni Stebnickiéj, przy Drohobyczy położonéj, słona woda zaczęła mniéj być wydatną jak zwyczajnie, wybito nową studnią i odkryto kilka równolegle na sobie ułożonych pokładów soli, nierównie grubszych od Wielickiego. Tyle jest pewnego, że morza pierwotne osadziły potężne pokłady soli karpackiéj, ale jak to nastąpiło, pozostaje rzeczą jeszcze nieco ciemną. Łatwiéj wytłómaczyć sobie można powstanie pokładów siarki, osadzonych w tychże samych czasach trzeciorzędowych, w pobliżu pokładów soli. Przy Krakowie leży od kilku wieków znana kopalnia siarki Swoszowska zawierająca w marglach pięć równoległych pokładów tego minerału, a w nich pokazują się często obficie odciski liści, pochodzące od drzew do teraźniejszych zbliżonych, i bardzo rzadko skorupy muszel morskich. Osad siarki nie stanowi ciągłéj, długiéj warstwy, podobnie jak sól, któréj rozciągłość podałem; pokazuje się tu i owdzie ograniczony na małe przestrzenie. Jest to zatém osad miejscowy.

Wszelkie jest prawdopodobieństwo, że je wydzieliły wody nasycone gazem wodorodno: siarkowym, gaz ten zetknąwszy się z powietrzem wydzielił z siebie siarkę, a następnie ją osadził. Źródła te musiały być nadzwyczajnie potężne, jak wszystko co się działo w czasach pierwotnych, albowiem teraz rocznie 10 do 15000 centnarów siarki wykopują w Swoszowicach. Flora zawarta w trzeciorzędowych osadach zupełnie jest odmienną od poprzednich, a zbliża się coraz więcéj do teraźniejszéj w naszych strefach. Nadzwyczajnie odmienną jest fauna. Zwierzęta niższych klas, które przebywszy największe przemiany, podczas wiekowego przetwarzania się ziemi, zbliżają się już do teraźniejszych. Rodzaje zawarte w osadach trzeciorzędowych są też same, co w naszych morzach, różnią się tylko co do gatunków, a wiele żyło w tych morzach pierwotnych i przechowało się w teraźniejszych. Najważniejszemi w trzeciorzędowych osadach są zwierzęta ssące potwornéj wielkości, owe olbrzymy minionych czasów. Jeżeli ślimaki, zwierzokrzewy największe podobieństwo mają do teraźniejszych, to przeciwnie najwyżéj wyorganizowane zwierzęta są zupełnie od nich odmienne i okazują to przeciwieństwo, jakie zachodzi pomiędzy szczątkami zwierząt niższych klass najdawniejszych czyli palezoicznych osadów, a teraźniejszemi.

Już wyżéj wspomniałem, że w pokładach kredy pojawiły się rośliny i drzewa liściowe zwane dykotyledonami, klony, wiązy i t. d. Flora z temi znamiony głównie przeważa w osadach, o których

mówimy, z tą jednakże różnicą, że w najniższych znajdują się rośliny bardziéj gorącego pasu ziemi; we Francyi i Szwajcaryi znajdowano bowiem odciski palmowych liści wraz z innemi roślinami bardziéj umiarkowanego klimatu, w wyższych ogniwach już nie masz tych roślin gorącéj strefy, widać wyraźnie, że ziemia stygła i to wpłynęło na roślinność; późniejsze są coraz bardziéj do naszego zbliżone. Botanicy obznajomieni z florą Ameryki północnéj dostrzegli, że w europejskich osadach trzeciorzędowych rośliny mają wszelkie podobieństwo do amerykańskich, z tą różnicą, że im z dawniejszych ogniw pochodzą, tém większe mają podobieństwo do flor cieplejszych pasów, im zaś z późniejszych, tém bardziéj odpowiadają pasom umiarkowańszym téjże Ameryki.

Zadalcko zapuścilibyśmy się w poszukiwania botaniczne, gdybyśmy się chcieli zapoznać z roślinami żyjącemi w czasach trzeciorządowych. Wspomnę tylko o jednéj, z któréj pochodzi ciekawy minerał, bursztyn, właściwy krajom polskim i Prusom. Ta żółta lub brunatna chemicznym processem przemieniona żywica, pochodzi z drzewa do naszéj sosny wielce podobnego. Okazały to bardzo ścisłe poszukiwania Göpperta. Niekiedy bursztyn bywa wrosły w korę i drzewo i zawiera w sobie części kwiatowe sosny, z któréj wyciekał. Bursztyn znajdować się zwykł w ziemi w pokładach lignitu, czyli węgla brunatnego, albo w napływowych osadach nad brzegami morza Baltyckiego. Pomiędzy zwierzętami odznaczają się mianowicie wymoczki, których krzemienne pancerze wpływały na

utworzenie warstw ziemskich. Bardzo liczne foraminifery występują także w tym okresie, z nich się składają potężne warstwy. W okolicach Paryża są skały jak gdyby z jagieł złożone; bliżéj przypatrując się tym kulkom, przekonywamy się, że należały do właściwych foraminiferów zwanych Miliolitami. Inne znowu miały postać soczewki, są to Nummulity tworzące grube pokłady w wielu miejscach, u stóp Alp i Pireneów, Himalajskich gór i Tatrów. Jéże morskie należące do właściwych rodzajów i gatunków służą także do poznania tych osadów. Tak nazwane Skutelle tu przeważały. Pomiędzy ślimakami odznaczają się głównie skorupy wieżykowate, należące do rodzaju Cerytium. Te piękne smukłe skorupy tak były liczne, że składały całe warstwy.

Ryb trzeciorzędowych znajdowało się niezmiernie wiele, z nich to pochodzą wielkie trójgraniaste zęby Rajów z ostremi bokami, jak piła karbowanemi. Najpiękniejsze, a razem najliczniejsze odciski ryb trzeciorzędowych pochodzą z góry Monte Bolca przy Weronie. W tym okresie zupełnie złamaną została przewaga jaszczurów. Pojawiają się w prawdzie krokodyle, węże, ale najwiącéj uderzają potężne żaby. Pomiędzy niemi odznacza się głównie olbrzymi szkielet, który Szwajcarski badacz przyrody Scheuzer odkrył i nazwał *człowiek świadek potopu.* Szkielet ten uchodzący za pozostałość człowieka, żyjącego w czasach przedpotopowych, przeszło 3 stopy długi, przez małą znajomość albo raczéj nieznajomość anatomii uważano błędnie w zeszłym stuleciu za szczątki lu-

dzkie i wychodząc z téj zasady zrobiono wniosek, że należał do człowieka pierwotnego świata.

Ze wszystkich klass zwierząt, które powstawały i ginęły w osadzie trzeciorzędowym, najciekawszemi są olbrzymie ssące zwierzęta. One to od dawna zwróciły uwagę ludzi i stały się bez wątpienia powodem do owych baśni o olbrzymach i tytanach; gdy zaczęto ściśle badać te kości, mianowicie gdy nieśmiertelne prace Cuviera zastąpiły rojenia wyobraźni, okazało się, że w łonie ziemi nie masz i śladu ludzkiéj kości, wszystkie należą do zwierząt zaginionych. Porównawcza anatomia wskazuje, do jakich rodzajów i gatunków teraz żyjących najwięcéj się zbliżają.

Do najciekawszych olbrzymich zwierząt należy Dynoterium giganteum, o którém zachodzą wątpliwości pomiędzy uczonymi, czy należy do trawożernych wielorybów, czy téż do mamutów, czyli słoni przedpotopowych; ze znalezionéj potężnej czaszki wiadomo, że miał zupełnie podobne wielkie kły, jak owe słonie pierwotnego świata, nie do góry, lecz wprost przeciwnie, na dół zwrócone.

Obok dynoteriów występuje inny olbrzym, którego umiejętność nazwała Mastodontem, a chociaż co do ogólnego składu zbliżał się do słonia, różnił się od niego znaczniejszą wielkością i składem ciała. Ogromne jego zęby trzonowe miały koronę wielkiemi ostremi brodawkami najeżoną, i zdawało się, że to były słonie mięsożerne, aliści odkryto jego niezmierny żołądek pełen łodyg, korzonków i innych części roślinnych, co naprowadziło, na tę uwagę że trawożerny

Mastodont trzymał się pobrzeży rzek i bagien. Wielkie zwierzęta do rzędu leniwcowych należące znajdują się głównie w napływowych ziemiach Ameryki południowéj, i odznaczają się nadzwyczajnemi wymiarami, niektóre dochodziły do 9 stóp długości. Z nich wspomnę Megateryum i Milodon.

Gliny tworzące ostatni pokład na powierzchni ziemi zawierają miejscami obficie kości przedpotopowych słoni i nosorożców. Pokład ten już nie osadzały wody morskie, ale słodkie, bo w nich niemasz i najmniejszego śladu jakiegokolwiek morskiego stworzenia, tylko same lądowe jestestwa, to jest: kości rozmaitych zwierząt ssących i skorupy ślimaków żyjących na krzakach i drzewach, czyli ślimaków lądowych. Za pomocą ostatnich dowiadujemy się, że klimat przed utworzeniem się gliny wielce się zbliżał do naszego teraźniejszego, z tych jedne nie różnią się od naszych, inne właściwe są cieplejszym krainom, jak np. włoskim, inne wreszcie już wygasły. Zastanawiając się nad temi resztami zwierzęcemi zawartemi w glinach spostrzegamy, że wszystko zapowiada teraźniejszy porządek rzeczy. Aby mieć wyobrażenie, jak obszernie osadziła się glina będąca osadem słodkiéj wody, podam jéj rozciągłość teraz poznaną. Od brzegów Renu okrywa wszystkie dawniejsze osady i ciągnie się przez całe Niemcy, Polskę, Węgry, Rossyą aż do Uralu, zachowując na téj całéj przestrzeni jednakowy charakter. W naszych okolicach, do najpospolitszych zwierząt w glinach zawartych należą nosorożce i mamuty, nieprzeliczone

ich kości i zęby chowają nasze zbiory, naukom przyrodzonym poświęcone. Jeden z częściéj znajdowanych nosorożców jest *Rhinoceros tichorinus;* miał wielką głowę, a część kości blisko nosa była bardzo chropowata, na któréj siedział róg stósownéj wielkości. Słonie, obok nosorożców znajdowane, miały zęby trzonowe złożone z blaszek twardszych, zlepione massą kostną pulchniejszą; po każdéj stronie szczeki tkwiły dwa ogromne zęby, czasem tylko jeden. W miarę wieku dostawały liczniejsze blaszki, które miały na koronie postać pierścieniowato-owalną albo wężykowatą, i po tym kształcie odróżniają się gatunki. Nieraz trafiają się wielkie kły tych olbrzymiéj wielkości zwierząt. Ale nigdzie niemasz tyle kości słoni, co w Syberyi; ziemia ta miejscami prawdziwie zasłana jest niemi. Wielkiemi kłami prowadzą mieszkańcy handel. Nad brzegami rzeki Lena, wśród wiecznych lodów trafiają się całe zwierzęta ze skórą, czerwonawóm włosiem okryte, 15 do 18 stóp wysokie. Rozpoznawając włósie spostrzegamy, że z pod miękkiego futra wychodziły dłuższe grube włosy, co okazuje, że ten słoń znosił ostrzejszy klimat, aniżeli teraźniejsze słonie.

Do ostatnich zwierząt, co wygasły z powierzchni ziemi, należą obficie znajdowane po jamach niedźwiedzie i hyeny. Pospolicie w jednych jamach trafiają się pierwsze, w innych drugie i ztąd sądziło wielu, że te zwierzęta one zamieszkiwały. Wraz z kościami mięsożernych zwierząt znajdują się kości trawożérnych, jako to: jeleni, koni i t. d., i sądzono, że to

były zdobycze wciągnięte do jam dla żywienia młodych. Tymczasem przypatrując się bliżéj sposobowi życia teraźniejszych hyen i niedźwiedzi spostrzegamy że te zwierzęta nie są towarzyskiemi, żyją tylko pojedynczo albo w parach; w jamach zaś ich znajdują się tylko leżyska z mchu i liści usłane, a nigdzie niemasz śladu obcych zwierząt: zdobycze swoje zwykły spożywać w znaczniejszéj odległości, albo kawały przywlékają młodym przed jamy. Przypatrując się bliżéj kościom w jamach znajdującym się spostrzegamy, że nader rzadko widać całe szkielety, tylko pojedyncze kości leżą w największym nieładzie dalekie od siebie: nieraz widać razem zmieszane kości hyen, lwów i niedźwiedzi; wszystko to zatem przemawia, że kości tych zwierząt dostały się po śmierci w te miejsca. Kości często są poobcierane, tak że zostały zupełnie niewyraźnemi, musiały zdala być naniesione. W wielu jamach wypełnionych kościami nie mogły wcale żyć zwierzęta, albowiem ich otwory są prostopadłe, jakby jakie studnie. Wszystkie te okoliczności razem wzięte mówią, że zostały przez wody naniesione. Bliska jama Ojcowska, zwana Królewską, zawiera liczne kości niedźwiedzi, rzadsze jeleni przedpotopowych, i dosyć obfite ludzkie. Zdaje się, że te ostatnie nic nie mają spólnego ze zwierzęcemi i pochodzą od mieszkańców, którzy w czasie napadów Tatarskich schronienia w niéj szukając zginęli.

---

## VIII.

## PLUTONIZM I PRZEOBRAŻENIE.

---

We wszystkich czasach tworzącéj się skorupy ziemskiéj dobywały się skały ogniowe z wnętrza na wierzch. Te wynurzania się płynnéj lawy nie zostawały wszakże, jak w naszych wulkanach, w ciągłém połączeniu przez właściwe kanały. Naraz wylały się na wierzch, albo nie mając dosyć siły, zbliżyły się do powierzchni, przebiły w spodzie znajdujące się nad niemi warstwy i powydźwigały na wierzch pomniejsze pagórki. Każda epoka geologiczna wydała odmienne wybuchowe skały z właściwém wejrzeniem, złożone z minerałów one charakteryzujących. W ogólności nowsze skały ogniowe były bardziéj płynne od dawniejszych i wyszły na wierzch roztopione, wyparte przez siły w głębiach ukryte, i nie raz wierzchnia ich część zmienia się w żużle lub w piany zwane pumeksem. Lawy z naszych wulkanów dobywające się są powszechnie czarne albo szare. Tę samą barwę mają nowsze skały plu-

toniczne, czyli występujące na wierzch w ostatnich czasach przedhistorycznych; dawniejsze są jaśniejszéj barwy czerwonéj, niebieskawéj, białawéj i t. d. Za zbyt nowe dotąd są badania geologiczne, aby obecnie można z tą samą pewnością wyznaczyć czas wybuchu każdéj skały ogniowéj, jak to uczyniliśmy wymieniając warstwowe skały. Do tego potrzeba znać dokładnie nietylko skład mineralogiczny każdéj w szczególności, ale nadto opierać rozumowania na szczegółowych poszukiwaniach, wykonanych w odległych od siebie krajach. Wyjaśnienie tego zawiłego przedmiotu, jak wiele innych, przekazać trzeba późniejszemu czasowi.

Podobnie jak różne formacye z wód osadzone, wymienię pobieżnie skały wybuchowe, wskazując zarazem, w jakim stosunku zostają jedne do drugich, zacząwszy od najnowszych wystąpień do najdawniejszych, a zatém wprost przeciwnie, jak przy wymienieniu skał osadowych uczyniłem.

T r a c h i t. — Czynne wulkany zostają w najściślejszym związku z trachitami, które powszechnie składają ich boki. Taką budowę ma największa część wulkanów Ameryki południowéj. Zdaje się, że naprzód wydźwignął się krater wzniesienia złożony z trachitu, późniéj dopiéro wulkan wyrobił sobie w nim ognisko. Trachity składają się prawie wyłącznie z minerału zwanego sanidynem, a przez połączenie z innemi otrzymują bardzo różne wejrzenie. Trachity tworzą znakomite pasma, z nich się składają na Węgrach znaczne góry, a mianowicie Matry, część pasma rozciągającego się pomiędzy Tokajem a Pre-

szowem, których ostatni koniec przenosi się na północną część Karpat i pokazuje się w okolicach Szczawnicy w pojedynczych szczytach, albo wypełnia szczeliny wśród piaskowca karpatowego. Przy Szczawnicy dobył się trachit w stanie płynnym, przebijał piaskowce i zielone margle łupkowe, które doń wpadłszy zupełnie się zmieniły i zamieniły prawie na jaspis. Jak po każdym wybuchu wulkanu, dobywają się w szczawnicy nieprzeliczone źródła gazu kwasu węglowego, a łącząc się z wodami źródlanemi wydały wyborne szczawy, czyli kwaśne wody, tak zbawiennie skutkujące na cierpiący organizm.

Zadalekoby nas zaprowadziło wymienianie różnych punktów, w których trachit znaczniéj się rozwinął; wspomnę tylko malowne pasemko przy Padwie, zwane Euganeami i powszechnie znaną skałę Drachenfels sterczącą nad Renem, między Kolonią a Moguncyą. Najwyższa góra Amerykańska Chimborasso składa się także z trachitu.

Z czynnemi wulkanami również ściśle łączą się bazalty, o których sposobie powstania toczono zacięte spory na początku naszego wieku. Za przewodem Wernera utrzymywano w Niemczech, że bazalty są osadem wodnym; tymczasem francuzcy geologowie uważając, że je kratery wylewały w Auvergnii, nie mieli najmniejszéj wątpliwości, że to była płynna niegdyś lawa. Już zdala po czarnym kolorze poznajemy bazalty: dzielą się one w wieloboczne słupy, często znaczniejszych wymiarów i nadają okolicom nader szczególne wejrzenie. Jeden z najsławniejszych utwo-

rów podobnych znajduje się na wyspie szkockiéj staffa, która się wznosi z morza jak potężny pagór; spód jéj składa się z czarnych kolumn bazaltu ogromnych wymiarów. W jedném miejscu jest otwór prowadzący do długiéj foremnéj sali nazywanéj grotą Fingala. Nie zawsze słupy bazaltu stoją prostopadle, jak w mowie będącéj grocie, często skośne mają położenie, a niekiedy poziome. Jeżeli wierzchy słupów są ścięte u spodu, wtedy mają podobieństwo do posadzki, albo bruku: taki przypadek jest na północnych pobrzeżach Irlandyi, gdzie je poetycznie nazywają drogami olbrzymów.

Bazalty stykając się ze skałami warstwowemi przemieniają one i przepalają w najrozmaitszy sposób Jeden z najpiękniejszych tego przykładów znajduje się w górze Meissner niedaleko Kassel. Wielka massa płynnego bazaltu wylała się na pokład węgla brunanatnego i tak go zmieniła, że trudno go odróżnić od węgla kamiennego. W miarę oddalenia od bazaltu materya ta roślinna coraz mniejszą okazuje zmianę, aż wreszcie w dalszych częściach jest brunatną, wcale niezmienioną. Ciepło roztopionego bazaltu sprawiło tę przemianę w lignicie.

Gdzie bazalty liczniéj występują wśród skał wodnych, kraina przybiera właściwą fizyognomią. W okolicach Getyngi, na długich grzbietach, złożonych z warstwowego wapienia, wznoszą się na wierzchu pojedyncze kopce bazaltowe do tych podobne, jakie ręką ludzką w okolicach Krakowa wykonano. Nieraz można uważać w łomach kamieni, jak się bazalty na wierzch dostały. Rozerwawszy boki warstwowéj skały wydoby-

wał się strumień téj przedhistorycznéj lawy mniéj więcéj szeroką szczeliną, wylał się na powierzchnią i skrzepł podzieliwszy się zarazem w słupy. Gdzie się ta skała znajduje, wielce bywa cenioną od inżynierów drogowych, jako wyborny kamień na gościńce.

Bazalt dobywał się w czasach prawie ostatnich tworzącéj się skorupy ziemskiéj, gdy się właśnie osadzały ostatnie warstwy trzeciorzędowe. W Sycyli i we Włoszech północnych, około Wincency, tworzył się bazalt z wapieniem trzeciorzędowym zawierającym nummulity. W niektórych przecięciach ułożyły się naprzemian dwie te skały, wprost przeciwnemi drogami utworzone. Wiele jeszcze innych gatunków skał pokrewnych z bazaltami równocześnie występowało; jakoto: doleryty, fonolity, trapy i t. d. Wcześniejsze od wymienionych skały plutoniczne nie mają już tak jawnych dowodów powstania ogniowego, nie towarzyszą im nigdy piany czyli pumexy lub żuzle i nie tworzą strumieni płynących. Jeżeli istotnie miały te własności, to się z czasem tak zatarły, że ich nigdzie nie można dostrzegać.

S e r p e n t y n. — Szereg dawniejszych skał wybuchowych rozpoczyna serpentyn, tak nazwany od podobieństwa do skóry węża. Powszechnie jest zielonawy lub czerwonawy, czasem żołtawy; ta bardzo szczególna skała chociaż powstała przez siły ogniowe, zawiera w swym składzie woda, i tworzy pojedyncze pagórki, albo wypełnia szczelinowate otwory. Serpentyny także przemieniają z niemi zetknięte skały. W Toskanii przerzynają dawniejsze osady trzeciorzędowe zawierające nummulity i zamieniają je w jaspisy. Pod

Inwałdem dobyła się skała, bardzo podobna do Serpentynu, i wypełnia nieco szerszą szczelinę a zarazem wydźwigła w górę białe wapienie, przepełnione pięknemi skamieniałościami formacyi Jura.

Dyoryty. — Wszystkie charaktery skał wybuchowych noszą dyoryty, tworzą również góry lub wypełniają żyły. Sąto massy ciemnozielone, mniéj więcéj ziarniste; niekiedy można odróżniać ich pojedyncze składowe minerały, to jest: feldspat i amfibol. Nieprzeliczone żyły dyorytu, krzyżujące się siatkowato, przecinają wapienie pomiędzy Białą a Cieszynem i zmieniają one w krystaliczny marmur, iły w jaspisy. Serpentyny i dyoryty są dla niektórych okolic nader ważnemi skałami, albowiem zawierają w sobie drobno rozsiane ziarnka złota i platyny.

Dobycie się ich na wierzch przypada na czas osadzania się formacyi krédy i Jura.

Porfiry. — Jeszcze dawniejsze skały wybuchowe są czerwone albo jasnoszare porfiry kwarcowe, które w najwyższym stopniu zeszklenia zmieniają się w retynity. Porfiry zwykły występować w potężnych massach, tworzą rozległe góry, albo téż przerzynają inne skały jako żyły. Niekiedy środek góry porfirowéj okrywa się powłoką konglomeratu, powstającego z jego ułamków zlepionych iłem stwardniałym. Porfir jestto jednostajna massa feldspatowa z wydzielonemi kryształami feldspatu. Jeżeli porfiry są twarde i przyjmują polor, wtedy służą na różne przedmioty sztuki. Podobne znajdują się w okolicach Krzeszowie, Sanki i wyrównywają co do piękności pochodzącym z Elf-

dalen w Szwecyi. Góra Tenczyńska składa się także ze skały spowinowaconéj z porfirem, nazywanéj migdałowcem; w jéj zasadowéj massie ciemnoczerwonego koloru nie masz wydzielonych kryształów feldspatu, a natomiast są kulki spłaszczone Chalcedonu i Agatu, do migdałów podobne, i od nich nazywają tę skałę migdałowcem. Porfiry noszą również charakter wybuchowéj skały. Pojedyncze góry wydźwigły się wśród skał warstwowych w okolicach Krzeszowic, a na pobrzeżach Szkockich przecinają jako żyły inne skały.

Granit. — Porfiry kwarcowe nieznacznie przechodzą w granity, gdy się do ich mieszaniny składającéj z feldspatu i kwarcu przyłącza trzeci minerał zwany miką. Trzy te minerały składowe bardzo są wyraźne, a niekiedy tak wielkie, że blaszki miki służą na szyby. Granit występował na wierzch we wszystkich czasach, począwszy od najnowszych aż do najdawniejszych: zdaje się nawet, że z niego skrzepła piérwsza skorupa ziemi. Naprowadzają na ten domysł ułamki jego wmieszane do najdawniejszych osadów wodnych. Prawie wszystkie skały osadowe przebija granit, widać go nawet w bardzo nowych; występuje z pośrodka spodnich trzeciorzędowych formacyi na wyspie Elbie, a stąd wnosimy, że jest prawie równoczesnym z bazaltem.

Zetknięcie granitu z innemi skałami dowodzi, że był mniéj więcéj gęstym i że ciepłu winien stan płynny. Na zetknięte z nim skały warstwowe często wywiera niepospolite zmiany, przenoszące się kilkaset stóp daleko; nieraz wszakże bywają przypadki, że chociaż się styka z innemi skałami, wcale ich nic zmienia. Jeden z naj-

pięknicjszych przykładów takiéj przemiany pokazuje małe wzgorze ś. Michała w Cornwallis, około 130 stóp wysokie; w jednéj połowie składa się z granitu, w drugiéj z łupków; nieprzeliczone żyły granitu, jakby jaka siatka, przerzynają te łupki. Przy zetknięciu ziarna granitu widocznie maleją, przyłącza się do niego nowy minerał turmalin: nadto ma domieszane liczne ułamki łupku, noszące piętna wyraźnéj zmiany, zmienione poczęści w mikę, przypominają skałę przeobrażoną, gnejzem zwaną. W Alpach massy granitu wzniosłszy się pochwyciły skały warstwowe. Jakby kliny potężne, tkwią znaczne pokłady wapienia warstwowego z belemnitami w granicie góry Jungfrau, wznoszącéj się nad Interlaken. Podobny przypadek jest w Tatrach w dolinie Cichéj, niedaleko Kościeliska.

Zewnętrzna fizyognomia gór granitowych, bardzo jest odmienną w nizkich i wysokich górach; w piérwszych tworzy wzgórze łagodnie zaokrąglone, w drugich ostro poszarpane szczyty.

Skały przeobrażone. — Okazałem, że w najściślejszym związku z granitem zostają skały krystaliczne podzielone na warstwy, czyli przeobrażone. Skały z wód osadzone w skutku wielkiego a długo trwającego ciepła, zmieniają układ cząstek, z massy jednostajnéj powstaje krystaliczna, i pozostaje jedyny ślad wodnego początku, oddziały warstwom odpowiednie. Odmienne skały przeobrażone powstają z odmiennych skał osadowych, mających właściwy skład chemiczny. I tak z jednych utworzyły się gnejzy, z innych łupki mikowe, chlorytowe, talkowe, amfibolowe lub wapienie ziarniste.

Przeobrażenia skał są albo ogólne, albo miejscowe. Gdy na spalonéj skorupie ziemskiéj osadziły się pierwsze skały wodne, wystawione na nadzwyczajne ciepło, zmieniły się na wielkich przestrzeniach i stały się wyraźnie krystalicznemi. Prócz ciepła, nie mało na to przeobrażenie wpłynął czas, któremu granic zakreślić nie można, i inne pomniejsze działania, jakoto prądy elektryczne i t. d.

Jak ogromne były te przemiany, przekonywamy się uważając góry złożone ze skał przeobrażonych. Tworzą one rozciągłe pasma, a pojedyncze ich szczyty są często wiele tysięcy stóp wysokie. Do najciekawszych przemienionych skał należą wapienie ziarniste, tak nazwane marmury kararyjskie. Ze zwyczajnego wapienia, składającego się z gazu kwasu węglowego i wapna gryzącego, przez zetknięcie ze skałą ogniową powstał ten kamień, będący najwytworniejszym materyałem rzeźbiarstwa. Zmiana ta musiała zachodzić pod wielkiém ciśnieniem, albowiem gdyby tego nie było, ulotniłby się gaz kwas węglowy. To, co natura w wielkich wymiarach wykonywa, umie powtórzyć sztuka. Jeżeli weźmiemy lufę od broni palnéj, wypełnimy ją kredą i szczelnie zamkniętą poddamy pod działanie mocnego ognia, natenczas kréda zmieni się w minerał krystaliczny, w marmur kararyjski.

Wymieniając skały plutoniczne, wspominałem, że przeobrażały z niemi zetknięte. Ten rodzaj przemiany należy do przypadkowych i tym jest znaczniejszym,

im większa massa wybuchowéj skały dobywała się i im była goręcsza.

Obydwa rodzaje przeobrażenia wywarły najprzeważniejszy wpływ na najdawniejsze osadowe utwory. Cienka bowiem skorupa ustawicznie pękała, a ze szczelin dobywały się gorące pary i roztopione lawy. Nieraz tak znaczne przemiany wywarły na wodne osady, że trudno się domyślić pierwotnego ich składu. W miarę grubnienia skorupy ziemskiéj, stawały się wybuchy rzadszemi, ciepło nie mogło przenikać znaczniejszych mass, i dlatego młodsze osadowe skały są nierównie rzadziéj przemieniane, gdy dawniejsze prawie nigdy nie znajdują się w pierwotnym stanie.

Pospolicie massę ogniowéj skały otaczają mniéj więcéj szerokim pasem przeobrażone, mają warstwy najrozmaiciéj przewalone, dobywają się z nich źródła mineralne, często w ich okolicy wydarzają się silne trzęsienia ziemi, gdy na przyległych równinach trafiają się nierównie rzadziéj. Z skał ogniowych dobywają się wulkany; wreszcie w obwodzie skał przeobrażonych, który otacza pierwsze, zgromadzają się składy metaliczne. Dwojakim sposobem pojawiają się metale na łonie ziemi: tworzą albo bryły nieoznaczone, albo rozciągają się na płaszczyznach i stanowią właściwe żyły. Pierwsze pokazują się, przy zetknięciu dwóch odmiennych skał, w postaci siatkowato rozgałęziających się żyłek lub nieforemnych brył, tu i owdzie rozrzuconych; minerały one składające pospolicie nie są krystalicznemi. Najwyższą foremność

pokazują właściwe żyły. Są to wielkie tablice, z powierzchnią prostą albo falistą, nie zostające w żadnym związku ze skałami, które przerzynają. Żyły powszechnie krzyżują się z warstwami zetkniętemi pod kątem mniéj więcéj ostrym, a minerały w nich zawarte pospolicie doskonale wykrystalizowane. Żyły nazywają od przeważającego metalu, który z nich dobywamy, i tak są: żyły srebrne, miedziane, ołowiane i t. d. Powszechnie w żyłach bywa mała cząstka rudy, największą część składają minerały im towarzyszące i stósownie do wartości metalu odbywają się na nich roboty górnicze, jeżeli massa ich zawiera żelaza $^1/_3$ część, cynku $^1/_{20}$, ołowiu $^1/_{30}$, miedzi $^1/_{100}$, srebra $^1/_{1000}$, złota $^1/_{10000}$.

Minerały znajdujące się w żyłach bywają jednostajne albo krystalizowane; najpospolitszym bywa kwarc w białych kryształach, różne węglany, jakoto: węglan wapna, magnezyi, żelaza, fluszpat krystalizujący się w sześciany, siarkan baryty i niektóre inne. Grubość żył bardzo jest zmienna, pospolicie od jednéj stopy przechodzi do pięciu, wyjątkowo bywają nierównie potężniejsze, jak w Kotterbachu na Spiżu 60 stóp gruba, w Guanaxuato, gdzie 100 przeszło stóp wynosi.

Rozciągłość żył powszechnie nie jest wielka; o wielu jest wiadomo, że są więcéj jak 1000 stóp długie, a 1200 stóp wpuszczają się w głąb. Zniżając się z góry na dół nie dostrzegamy żadnéj widocznéj zmiany w ich własnościach. Wszelkie jest prawdopodobieństwo, że spodku żył nigdy nie poznamy, albowiem one sięgają do granic niedościgłych dla czło-

wieka. Rozłożenie minerałów w żyłach zasługuje na szczególniejszą uwagę. Pospolicie pojedyncze minerały występują w cienkich warstewkach równoległych od boków; jeżeli się te wyginają, czynią to zarazem te warstewki; niekiedy w środku żył znajdują się próżne przestrzenie najeżone kryształami, z których najpiękniejsze minerały pochodzić zwykły. Werner wyobrażał sobie, że wypełnienie żył nastąpiło z góry; i ułożone warstewki jedne na drugich wpłynęły do rozwartych szczelin w różnych czasach. Gdyby się te różnorodne minerały sączyły z góry, musiałyby się znaleźć na powierzchni podobne warstwy; tych wszakże, mimo najstaranniejszych poszukiwań, nie odkryło nigdzie badawcze oko geologów.

---

## IX.

# WZNIESIENIE PASM.

Po zgęstnieniu gazów i utworzeniu się z nich kuli ziemskiéj, na ostudzonéj skorupie osadzały się wodne utwory; ale niebawem cienką powierzchnią, niedawno skrzepłą, przebijały od czasu do czasu ukryte żary i występowały na wierzch. Téj właśnie burzącéj przyczynie winna ziemia całą swą rozmaitość, podział na lądy i morza; ona to wydźwigła obszerne stałe lądy, pagórki i rzędy wysokich gór, ona to porozdzierała doliny. Wielkie jest prawdopodobieństwo, że każdy okres, w którym żyły właściwe rośliny i zwierzęta, powstawał w skutku zmian wywołanych przez skały ogniowe i każdy właściwe wydawał. Po granicie występowały: czerwony porfir, dyoryt, serpentyn i eufotyd, następnie bazalt i trachit, a wreszcie lawy, które w naszych oczach ze stanu płynnego zmieniają się w twarde głazy. Wszystkie skały, chociaż najtwardsze, były kiedyś płynnemi, tak granity jak zawiera-

jące nieprzeliczone skorupy ślimaków wapienie, ale płynność ta pochodziła od odmiennych sił: jedne wydał wysoki stopień ciepła, drugą rozczyn wodny. Dwa te sposoby powstania twardych mass dają wyobrażenie, jak się tworzyły skały w pierwotnych czasach; tylko wymiary pierwiastkowych utworów, w porównaniu z teraźniejszemi są nierównie znakomitsze. Objaśnię to przykładem. Począwszy od Krakowa i Kalisza do Witemberga i granic zachodnich Szwajcaryi rozciąga się biały wapień, dla licznych szczątków zwierzokrzewów w nim zawartych nazywany wapieniem koralowym; jest 300 do 400 stóp gruby. Nasze teraźniejsze źródła przesycone gazem kwasem węglowym osadzają także wapień, ale rzadko więcéj w czasach historycznych jak na kilka sążni kwadratowych okrywają przestrzeń i nie więcéj jak kilka sążni grubo. Wielkość sił działających w czasach geologicznych, zaledwo jesteśmy w stanie wyobrażać sobie. To samo znajdujemy, rozważając skały ogniowe; wulkany, wyrzucające teraz lawę, są punktami na powierzchni ziemi w porównaniu z łańcuchami trachitu Ameryki południowéj, rozciągającemi się prawie przez południową połowę części ziemi, nową nazywanéj. Wyliczając różne skały warstwowe, wymieniałem zarazem zwierzęta i rośliny w nich zawarte, każdemu okresowi właściwe. Wszystkie okoliliczności przekonywają, że ich organizm stósował się do stanu fizycznego, panującego w każdym czasie na ziemi. Z początku żyły ogólnie na powierzchni ziemi jednakowe zwierzęta, bo jeden klimat był od równika

aż do biegunów; w miarę stopniowych zmian klimatowych pojawiały się odmienne zwierzęta i rośliny w rozmaitych szérokościach. Gdy skały wybuchowe przebijały warstwy stężałe, musiały jawne tego skutki pozostać. Skały, osadzając się z wód na większéj przestrzeni, mają warstwy poziome;. przypatrując się ich budowie spostrzegamy, że często nachylają się pod znacznym kątem, a niekiedy stoją prostopadle Sprawiły to wybuchające skały ogniowe, a często na przeciwnych bokach pasma, którego środek skała tworzy wybuchowa, można spotkać warstwy nachylone w strony wprost przeciwne. Prawie zawsze najdawniejsze, czyli pierwsze osady wodne są w najrozmaitszy sposób poprzewracane, tylko te starodawne osady w Finlandyi i w Rossyi północnéj, gdzie leżą w pierwotnym stanie, zupełnie poziomo, wyjątek stanowią.

W miarę powiększania się nierówności na powierzchni ziemi, w miarę wynurzania się z łona morza coraz więcéj wysep, stałych lądów i z nich wyskakujących pasm, zmiany na powierzchni ziemi stawały się coraz wydatniejszemi. Już podczas osadzania się formacyi węglowéj musiały być znaczniejsze lądy, na których rosły bujne lasy, dające materyał potężnym pokładom węgla kamiennego. Nierówności, jakkolwiek nieznaczne, sprawiły ogniowe skały, już to dobywając się na powierzchnią ziemi, już to nie mając dostatecznéj siły zostały utajone w łonie ziemi; lecz wywarły skutki na warstwy z wód osadzone, objawiając się przez nachylenie, albo najrozmaitsze ich

pogięcie. Nie raz się wydarza, że przy nachylonych warstwach leżą i poziome: takie przypadki dowodzą, że po wzniesieniu piérwszych drugie późniéj się osadziły. Jeżeli się stykają nachylone i poziome warstwy, możemy czas wzniesienia różnych pasm oznaczyć; wnosimy, że wzniesienie pierwszych nastąpiło przed osadzeniem drugich. Niekiedy wszakże nie można z ścisłością wiedzieć o czasie wzniesienia pasm, gdy np. przy najdawniejszych warstwach palezoicznych osadzają się warstwy krédowe, natenczas nie ma pewności o czasie wzniesienia się skał palezoicznych, albowiem ich wydźwignienie mogło następować w czasach przegradzających, pośrednich; podczas tworzenia się formacyi tryassowéj i różnych ogniw jurassowych. Rzadko się tylko zdarza, że dawniejsze ogniwa jednéj i tejże saméj formacyi nachylają się a młodsze téjże formacyi leżą przy nich poziomo, wtedy zupełna jest pewność co do czasu wzniesienia pierwszych. Każde wzniesienie ma sobie właściwy kierunek i po nim odróżniają się takowe. Z bardzo ścisłych poszukiwań, które Elie de Beaumont, jeden z najcelniejszych francuzkich badaczów ziemi, robił we Francyi, w Anglii, we Włoszech i Niemczech, pokazuje się, że ziemia trzynaście razy pękała, a z potężnych szczelin dobywały się różne łańcuchy gór z właściwym sobie kierunkiem. Te kierunki pasm są bardzo odmienne: jedne ciągną się ze wschodu na zachód, drugie wprost przeciwnie, z południa na północ; inne mają pośrednie kierunki północno-zachodnie lub północno-wschodnie i t. d. Pasma,

mające kierunek ze wschodu na zachód, należą do najpóźniejszych w przetwarzającéj się ziemi, najprzeważniejszy wpływ wywarły na jéj budowę, składają bowiem najwyższe szczyty naszéj planety. Ten kierunek mają wschodnie Alpy, Tatry, równoległe z ostatniemi Niżne Tatry i inne pasma węgierskie, daléj pierwszy próg Bezkidów, wznoszący się jakby potężny wał od Libiertowa po za Wieliczkę; tenże ma kierunek znaczna część grzbietów w Bezkidach, części Karpat, rozciągająca się pomiędzy Krakowem a Tatrami, od północnego wschodu ku południowemu zachodowi: mały łańcuch, zwany Fatrami, położony na południe za Tatrami właściwemi, już na Węgrach, ma tenże sam kierunek, co łańcuch ciągnący się środkiem Korsyki, t. j. z północy na południe.

Najdawniejsze wzniesienia nierównie niższemi były od późniejszych. Z początku wynosząc się skały ogniowe z łona ziemi, mniejszego doznawały oporu do pokonania; gdy skorupa ziemi coraz bardziéj grubiała, więcéj siły potrzeba było skałom ogniowym do wydobycia się i dla tego każde następne wzniesienie odznacza się wyższemi górami, a ostatnie, do których należą Montblanc, Tatry, Kordyliery amerykańskie, góry himalajskie najwyższe stanowią szczyty na kuli ziemskiéj. Nie raz skała wybuchowa dobyć się nie mogła, i chociaż potworzyła pasma, została jednak w łonie ziemi ukrytą, bo przykrywająca warstwa osadów skał była zbyt grubą, a siła wznosząca za słaba. Takich przypadków możnaby bardzo wiele wymienić. Wspomnę o najbliższych nam górach,

Bezkidy i Bieszczady stanowiące część Karpat, opisujących półkole od Bukowiny aż do Preszburga, 150 mil długie, składają się prawie ze samego piaskowca karpatowego należącego w znacznéj części do spodnich ogniw formacyi kredowéj; góry te nie mają prawie nigdzie na wierzch dobytéj skały ogniowéj; statecznie ukrywa się przed naszemi oczami; chociaż nic innego nie sprawiło wielkie zamieszanie w nich panujące. Warstwy tego piaskowca, nachylające się bez wyjątku na południe pod znacznym kątem, niekiedy nawet stoją prostopadle. Wzgórza wznoszące się na północ od Krakowa, stanowiące urodzajną wyżynę Krakowską, są także wzniesione, ale nie podzieliły się w pasma jak Karpaty, tylko cała ta massa dźwigła się podparta również nieznaną skałą ogniową. Właściwe Tatry dają inny przykład. Z długiéj potężnéj szczeliny dobył się granit, podniósł warstwowe skały i nachylił je na północ: tożsamo powtarza się w równoległych Niższych Tatrach i niedalekich holach Turczańskich. We wszystkich tych pasmach wznosi się skała wybuchowa 2 do 3000 stóp wyżéj nad skały wzniesione, które z wody osadziły.

Powszechne było mniemanie, że wody wypłukując skały tworzą doliny. Przypatrując się glinom, okrywającym boki pagórków przy Krakowie, przypuszczenie takowe zdaje się prawdopodobném. Nie raz się wydarza, że spadające wody wyrabiają sobie w glinach zagłębienia, te rozszérzaja się coraz bardziéj, aż wreszcie powstają wielkie parowy, jak pomiędzy Li-

powcem a Porębą, w pobliżu Krakowa. Wody jednakże rozrywają tylko osady rozczyniające się w nich łatwo: skały twarde, jak granity lub wapienie, zaledwie powierzchownie zmieniają i dla tego nie można przypuścić, aby głębokie doliny mające skały kilka tysięcy stóp wysokie, były przez wody wypłukane. Przyczyny dające początek dolinom są też same, co wyniosły łańcuchy gór. Gdy się ze spodu na wierzch dobyły pasma, rozwierała się powierzchnia, a te rozwarcia stanowią doliny. Jeszcze w naszych cozach, chociaż w mniejszych wymiarach odbywają się te zmiany powierzchni ziemi. Cały półwysep Skandynawski zwolna się wznosi; pobrzeża Norwegskie wynurzają się z łona morza i tworzą wielkie progi, na których leżą osady piasku z muszlami żyjącemi w teraźniejszém morzu, skały zaś pokazują wyraźne ślady wypłukania, jak na każdém pobrzeżu: i wszystko przemawia, że to były dawniéj brzegi morza, a teraz wznoszą się nad niemi. Na pierwszy rzut oka wydają się te linie równoległemi z teraźniejszym poziomem morza, ale bliżéj przypatrując się onym, spostrzegamy, że mniéj więcéj ostre kąty tworzą; i to właśnie dowodzi, że pobrzeża te nierówno się wznosiły, a morze nie ustępowało.

Jeszcze jaśniejsze dowody zmiany powierzchni stałego lądu dają szczątki ruin kościoła Serapisa przy Puzzoli. Z téj starożytnéj świątyni pozostały trzy grube słupy, stojące dotąd w piérwotném położeniu. Są one 40 stóp długie, w wysokości 15 stóp mają pas półtora łokcia széroki, podziurawiony przez wiercące

dwuskorupne małże, zwane foladami. Morze zatem wznosiło się nad temi ruinami 18 stóp wyżéj od teraźniejszego poziomu i dłużéj one okrywało, albowiem folady musiały mieć czas do ich wiercenia. Zdaje się jednakże, że morze nie było wyższém od teraźniejszego poziomu, ale że się grunt zanurzył, na którym stała ta świątynia. Aby się morze nie wdzierało do niego, wznoszono już w odległéj starożytności wysokie wały, a gdy to nie pomagało, kładziono w świątyni posadzki mozaikowe jedna nad drugą; ale budowla ta nieustannie się zniżała, aż wreszcie zalała ją woda, i dłuższy czas zostawała w morzu. Po pewnym czasie, w którym folady powierciły dziury w kolumnach, znów się wyniosła na wierzch powierzchnia ziemi. Nie masz wątpliwości, że się tutaj pobrzeża morskie zniżały i również zwolna wznosiły. Wniesienie wulkanu Jorullo w czasach historycznych dowodzi, że nietylko lądy, ale i niektóre góry dźwignęły się od razu do znacznéj wysokości. Podobne siły działały w czasach przedhistorycznych: one to sprawiły wszystkie nierówności na powierzchni ziemi, rozmaite rozdzielenie skał wodnych i ogniowych. Już wyżéj wspomniałem, że osady wodne nie okrywały całéj powierzchni ziemi, opadały tylko w morzach mających oznaczone brzegi. Każda formacya miała właściwe pobrzeża i dla tego w jednych miejscach pokazują się osady dawniejsze, w inych średnie, albo najnowsze, a obok nich sterczą rozmaite skały ogniowe. Z wielu miar ciekawą jest rzeczą znać rozciągłość tych różnorodnych utwo-

rów. Również ważnem jest ich poznanie dla badacza zastanawiającego się nad tworzeniem się powierzchni ziemi, jak dla górnika, który szuka pożytecznych minerałów. W tym celu porobiono karty geologiczne większéj części krajów europejskich, na których każdy utwór ma właściwą barwę. Karty geologiczne Anglii i Francyi są najściśléj, najdoskonaléj wyrobione i służą za wzór, jak podobne prace wykonywać należy; nie tak dokładne, chociaż bardzo pożyteczne karty są różnych części Włoch, Niemiec, Polski i Ameryki północnéj. Do robienia tych kart ustanowione zostały urzędy geologiczne, których zadaniem jest szczegółowe poznanie stósunków geologicznych krajów. Kończąc wiadomość o siłach, które wpłynęły na utworzenie skorupy ziemskiéj, wspomnieć wypada jeszcze o lodach roznoszących głazy po powierzchni, a które tak dobroczynnie wpłynęły na mieszkańcow żyjących na ziemiach nasypowych, zdala od twardych mass skalnych. Rozniesienie tych luźnych głazów odbywało się podwójnym sposobem, raz zsuwały się na wiecznych lodach czyli lodnikach. (Glacies, Glätscher) albo na krach roznoszone były. Góry znacznie wyniesione okrywają lodniki, posuwające się nieustannie ku dołowi, a wraz z niemi spadłe skały zmierzają ku ujściom, i usypywać zwykły potężne wały. Często napotykamy one kilka mil od teraźniejszego lodnika. Zsuwające się lody wzdłuż dolin, gładzą albo rysują jakby rylcem najtwardsze kamienie składające boki, a wystające skały zaokrąglają. Głazy noszą także dowody działania lodu: w stronie,

w któréj się z nim stykają, są gładkie, inne ich części pozostały w pierwotnym stanie i zachowały chropowatość i wyraźne krawędzie. Zjawiska te powtarzają się w wielu dolinach alpejskich w Szwajcaryi. Lodniki, okrywające najwyższe góry europejskie, zsuwają się kilkoma dolinami ku obszernéj równinie szwajcarskiéj, dzielącéj je od pasma gór Jura. Nietylko przy końcach dolin Szwajcarskich, wychodzących z Alp znajdują się głazy przez lodniki naniesione, ale nadto przenoszą się daléj na wzniesieniach pasma Jura, gdzie znów gładzą ściany i rysują wapienie tego pasma. Na pochyłości gór Jura, ciągnących się równolegle z Alpami, niemasz śladu lodnika, a mianowicie w okolicach Neuchatelu. Tymczasem skały otaczające to piękne, wysokiém wykształceniem słynne miasteczko, są wygładzone i porysowane. Że to są skutki lodników wniósł Agassiz, i że podobnie jak w czasach poprzednich były gorące okresy, tak przeciwnie raz panował zimny, który nazywa lodowym, poprzedzający nieco teraźniejsze stworzenie. W czasie tego lodowego peryodu, według Agassiza, było nie równie zimniéj na powierzchni ziemi; niezmierne lodniki nie tylko okrywały wysokie Alpy i przeciwległe pasmo Jura, ale nadto wypełniały dzielącą je dolinę. Wtedy z Alp zsuwały się głazy i przenosiły się na pasmo Jura, wygładziły i porysowały ich boki. Jakkolwiek ta teorya zdaje się być udowodnioną, wszakże jéj nie potwierdzają inne okoliczności; nie odkryto dotąd w Szwajcaryi ani zwierząt, ani roślin właściwych zimnym klimatom; w je-

dnéj tylko Szkocyi znajdują się piasczyste osady, mianowicie nad rzeką Clyde, ze ślimakami teraz żyjącemi w krainach przybiegunowych, dla których w tych stronach teraz jest zaciepły klimat. Głazy rozrzucone w Szwajcaryi nie rozciągają się na tak wielkich przestrzeniach, jak w krajach północnéj Europy. Zjawisko to rozwinęło się tam w olbrzymich wymiarach i nie małe zachodzą trudności wytłumaczenia jego przyczyny. Od ostatnich granic Szwecyi i Finlandyi aż za Kraków na południe leżą po polach mniéj lub więcéj gęsto szczególne głazy, których granicą na zachodzie i wschodzie są: Anglia i góry Uralskie. Podobneż wygładzenia i rysowania pagórków granitowych spostrzegamy w Szwecyi i Finlandyi. Jedne boki dolin tych gór są wygładzone i porysowane, a drugie w naturalnym stanie chropowate lub nierówne. Ciekawe zachodzą stosunki pomiędzy miejscami, zkąd wychodzą te głazy, a równinami, na których zostały złożone. Od Greningi w Holandyi przez całe Niemcy północne, Prussy, Polskę aż w głąb do Rossyi okrywają się równiny temi głazami i tym są liczniejsze, im się więcéj do Szwecyi i Finlandyi zbliżamy. Miejsca ich pochodzenia dokładnie dają się oznaczyć, i tak: nad jeziorem Onega znajdują się głazy pochodzące z Finlandyi, w Prusach i w Polsce mieszają się Finlandzkie ze Szwedzkiemi; ostatnie są liczniejsze w miarę posuwania się ku zachodnim Niemcom; w Holsztyńskiem, w Fryzlandyi w Holandyi znajdują się same Szwedzkie głazy, na wschodnich pobrzeżach Anglii same norwegskie. Z tego

przeto wynika, że półwysep Skandynawski jest środkiem, z którego wychodziły głazy rozpostarte w Europie północnéj. Zdaje się, że na ich rozsypanie złożyły się dwie przyczyny: posuwające się lodniki gładziły i rysowały w Szwecyi granitowe wzgórza, a blizkie brzegi morza unosiły na lodach leżące głazy i rozsiały w odległych krainach.

---

## X.

# WULKANY.

Ze wszystkich oddziaływań wnętrza na powierzchnią ziemi najważniejszemi są straszne działania wulkanów. Góry ogniem zionące zostają w nieustannym związku z wnętrzem ziemi za pomocą właściwych kanałów, któremi dobywają się rozmaite gazy i popioły, i płynna lawa zmieniająca się po ostygnieniu w twarde skały. Wysokość wulkanu daje miarę siły, co go wypchnęła i nie trzeba sobie wyobrażać, iżby góry ogniowe miały stałą wysokość, owszem ta jest bardzo rozmaita, jak tego dowodzi następujący szereg mierzonych wulkanów: i tak wulkan na wyspie Stromboli jest wysoki 2179 stóp paryskich, Wezuwiusz 3637, Etna 10200, Pik na Teneryfie 11424, Kotopaxy 17892 stóp. Jeżeli ogniska wszystkich tych wulkanów leżą w jednakowéj głębokości, wtedy potrzeba nierównie większéj siły do wydźwignienia stopniowéj lawy w wyższych, aniżeli w niższych wulka-

nach. Nic przeto dziwnego, że najniższy ze wszystkich wulkanów Stromboli jest ciągle czynnym. Już Homer wspomina o nim, że służy żeglarzom za latarnią na morzu Tyrreńskiém. Wulkany 6 do 8 razy wyższe od niego długie odbywają wypoczynki. Takiemi są właśnie ogromne góry ogniowe na Kordylierach, wybuchające zaledwie raz w przeciągu wieku. Niekiedy zatyka się kanał stanowiący połączenie z wnętrzem, i wtedy wolnieją wybuchy wulkanu; ztąd wszakże wnosić nie należy, że wulkan jest bliskim wygaśnienia. Krater, czyli zagłębienie do kotła podobne, najpospoliciéj bywa osadzony na wierzchołku góry wulkanicznéj i jest często dostępnym; dno krateru nieustannym ulega zmianom, wznosi się ciągle i opada w miarę dobycia się z wulkanu żuzli, z których wznosi się stożek wybuchowy, pospolicie wywyższający się nad brzegi krateru. Wysokość stożka popiołowego, wielkość i postać krateru, nadają wulkanom właściwą im fizyognomią, wszelako jedne i drugie bynajmniéj nie zależą od wymiarów góry ogień wyziewającéj. I tak wysokość stożka popiołowego Wezuwiusza jest $1/3$ wysokości saméjże góry, tym czasem stożek wulkanu na Teneryfie jest $1/22$ częścią téj góry; w innych wulkanach stosunek ten jest odmienny. W przeciągu czasu stożek i krater zmieniają się bardzo znakomicie, stąd to pochodzi, że wulkany tak odmienne mają wejrzenie, a mianowicie najlepiéj znany Wezuwiusz, w różnych czasach malowany, przybierał bardzo różną postać i zarazem różną wysokość.

Wysokie wulkany osadzone na łańcuchu Andów w czasie swéj nieczynności mają stożki śniegiem okryte; po ich barwie poznać można zdala, co się wewnątrz ogniowéj góry dzieje: gdy biała opona zaczyna znikać i wierzchołek czernieje, jest to złowrogą zapowiednią dla mieszkańców okolicznych, bo wulkan grozi wybuchem. Massy topniejącego śniegu w czasie wybuchu sprawiają straszne zalewy: potoki z góry spadające prowadzą ogromne bryły lodu, a na nich dymiące żuzle. W czasie nieczynności wulkanów śniegi na nich leżące zmieniają się zwolna w wodę, wsiąkają w szczeliny trachitu, zbierają się w jamach znajdujących się na bokach albo u ich podnóża, i tworzą podziemne jeziora; w czasie spokojnym mnożą się w nich właściwe ryby. Podczas trzęsień poprzedzających wybuchy, wylewają się błotniste wody wraz z rybami, zwanemi od mieszkańców Prenadilla (*Pimelodus cyclopum*). Gdy w roku 1698 w nocy z 19 na 20 czerwca wierzchołek góry Carguairazo 18,000 stóp wysoki nagle runął, i tylko dwie potężne turnie z niego zostały, wylały się na okolice niezmierne błota i okryły przestrzeń wynoszącą dwie mile kwadratowe, błota przepełnione nieprzeliczoném mnóstwem ryb uśniętych. Okropne zgniłe gorączki, jakie późniéj dotknęły miasto Ibarra, przypisują gniciu tych uśniętych ryb, które wydał inny wulkan amerykański Imbaburu. Błota te nie są w istocie produktem wulkanicznym, czynność wulkanu przyczynia się do ich wylania.

Lawy tężejąc wydają bardzo odmienne skały; jedne wulkany wylewają szklistéj natury minerały, jakoto: obsydyany, perlity; innych znów budowa krystaliczno ziarnista; z tych ostatnich jedne pozostają twarde, niezmieniają się wcale wystawione na działanie powietrza, drugie rozpadają się z łatwością i wydają bardzo urodzajną ziemię, jaka jest np. u stóp Wezuwiusza. Gdy się w łonie wulkanu skały kruszą i w proch zamieniają, występują z kraterów jako popioły, które również straszne skutki wywierają jak roztopione lawy. Wulkan ten, oddalony dwie geograficzne mile od Neapolu, leży wśród rozległéj równiny Campania di Neapoli. Ziemia onéj składa się ze zmielonéj skały ogniowéj, a następnie spojonéj z tak nazwanych tufów, zawierających pięknie zachowane muszle morskie, z gatunków żyjących jeszcze teraz w morzu Śródziemném, co dowodzi, że się osadzała w teraźniejszym stanie przyrody i jest stosunkowo bardzo młodym osadem. Z téj obszernéj równiny wyskakuje nagle ta góra wulkaniczna. Obwód Wezuwiusza nie jest bardzo znaczny, wynosi 50,000 kroków: nad morze zaś wznosi się teraz 3,640 stóp paryskich: wysokość ta nie jest wszakże stałą, zmienia się przez nagromadzenia lawy i zapadnięcia obwodu krateru; Nollet znalazł go w 1749 r. 3120 stóp wysokim, Gay Lussac w r. 1805 3,502, a w r. 1822 4,165.

Wezuwiusz składa się z dwóch części, wyraźnie oddzielonych; zewnętrzna jakby murem obwodzi część wewnętrzną: pierwsza nosi nazwę Monte Somma,

druga jest właściwym Wezuwiuszem. Gdyby się zachował w całości zewnętrzny obwód, wtedyby okolice tego wulkanu nie były wystawione na niebezpieczeństwa od wybuchów lawy, bo ta wylałaby się w obwodzie; ale ze strony morza przerwany jest ten wał, i tym otworem płyną wszystkie żarzące się strumienie na równinę, niosąc przestrach i zniszczenie. Na różnych obrazach bardzo jest odmienną postać Wezuwiusza, pospolicie wyobrażają go z bokami bardzo stromemi. Dwa obrazy zachowane w Neapolu, z połowy siedmnastego wieku, jeden malowany w czasie powstania Tommaso Aniello (Masaniello), drugi zaś wystawiający inny historyczny wypadek, przedstawiają szczyt Wezuwiusza mało co wyższy od Sommy.

Najgłębszego wrażenia doznaje każdy, kto piérwszy raz widzi wiecznie gorejący wulkan; przerażenie i osłupienie ogarniają umysł; niemało przyczynia się do tego ta obumarła, jakby kamienna przyroda; czarne strumienie lawy, skały kiedyś płynne, w największym nieładzie sterczące, dziwnie odbijają od nadzwyczajnego bogactwa roślinności rozwijającéj się u stóp téj nieraz srożącéj się góry; okolice zaś okrywają winnice i ogrody owocowe, gaiki z drzew pomarańczowych i migdałowych leżą pod bogatemi wioskami i miastami.

Wstęp na szczyt Wezuwiusza jest łatwy, chociaż nie bez trudu. Od pobrzeża morza wznoszą się boki zwolna, ale sam stożek jest nader stromy, trzeba się drapać po ruchomych, jakby nasypanych gruzłach zwanych

Rapilli. Dostawszy się na obwód krateru, słychać robotę podziemną wulkanu, syki i szumy fumazol, a nieraz pary wychodzące z pod nóg, jakby ciemnym obłokiem otaczają podróżnego. Po ulewnych deszczach zwykły wychodzić ze wszech stron nierównie mocniejsze dymy.

Góry Somma i Wezuwiusz w różnych czasach powstały: pierwsza dźwigła się w czasach przedhistorycznych z pośrodka tufów; warstwy ich poziome wzniosły się i sterczą schylone. Za Strabona sławnego geografa żyjącego za czasów Chrystusa Pana, według wszelkiego prawdopodobieństwa, wznosiła się tylko góra Monte Somma, nie wzniósł się jeszcze Wezuwiusz. Dopiero od okropnéj katastrofy, która zniszczyła Herkulanum, Pompeji, Stabiae i inne bogate miasta południowych Włoch, rozpoczyna się historya wybuchów Wezuwiusza i jego początku. Co o dawniejszych wybuchach opowiadają pisarze, nie opiera się na niczem pewném: powieść ich zasadza się na obrazie odkrytym w Pompeji, przedstawiającym bardzo wysoką ogień wybuchającą górę, bez wieńczącego ją obwodu: był to zapewnie wizerunek jakiego innego wulkanu.

W pamiętnym liście Pliniusza młodszego do Tacyta znajdujemy dokładny opis piérwszego wybuchu Wezuwiusza, wydarzonego w r. 79 po Chr. podczas którego zasypane zostały Herkulanum i Pompeji, jako i okoliczności towarzyszące śmierci Pliniusza Starszego. Nie wspomina wprawdzie Pliniusz o zniszczeniu Pompeji i Herkulanum, co obudziło po-

wątpiewanie, czyli istotnie te miasta wtedy zniszczone były, ale wszystkie okoliczności przemawiają, że tylko w téj epoce stać się to mogło. Upowszechnione jest zdanie, że Pompeji zasypały popioły towarzyszące pierwszemu wybuchowi, Herkulanum zaś zalały lawy. Bliższy rozbiór części okrywających te miasta sprzeciwia się temu; w jedném i w drugiém są zupełnie jednakowe ciała ziemne, różnią się tylko wielkością, co pochodzi od niejakowéj ich odległości od Wezuwiusza; w obydwóch niemasz żadnego śladu strumienia lawy. Właściwie popioły nie zasypały tych miast, albo w bardzo małéj ilości; zwiane prochy mogłyby tylko potworzyć kupy przy domach, jak naniesione piaski przez wiatry, ale nie dostałyby się do wnętrza domów; tymczasem tak w Pompeji jako i w Herkulanum wypełniają one domostwa, od spodu aż do wierzchu w najgłębszych nawet piwnicach, gdzie sklepienia nieuszkodzone zostały; słowem niemasz miejsca próżnego, najdrobniejsze zakątki powypełniały, a to tak doskonale, że owe tufy najdokładniejsze mają na sobie odciski przedmiotów z niemi zetkniętych. I tak np. znaleziono w jednym z wiejskich domów w Pompeji przy drzwiach 27 kościotrupów, a między niemi niemowlęcia, obok tych kostek odcisk piersi nieszczęśliwéj matki, która dziecię karmiła. Zjawiska, ktore tutaj kreślę, nie mogły być skutkiem samych deszczy popiołowych: massy te musiały być płynnemi, i w takim tylko stanie mogły wypełnić najdrobniejsze zakątki. Sprawiły to zapewne deszcze, a ich strumienie pochwytawszy popioły

zmieniły się w strumienie błota, i jako takie zalały te miasta. Podobne zjawiska odbywały się w naszych czasach. Podczas strasznego wybuchu w roku 1794 zdawało się, że cały Wezuwiusz rozsypuje się w proch. Niezmierne deszcze, pomięszawszy się z popiołami w powietrzu zawieszonemi, opadły jako gęste błota i okryły całą okolicę. Wraz z niemi spadły potężne rzeki z stromych boków góry, i wszędzie poosadzały się te wulkaniczne błota.

Zastanówmy się nieco bliżéj nad ciałami mineralnemi okrywającemi Pompeji i Herkulanum. W pierwszém mieście pod ziemią urodzajną natrafiamy warstwy miękkiego tuffu: pod nią leży cieńsza warstwa ułamków pumexu, daléj wyraźnie oddzielona warstwa 4 stopy gruba ziemistego tuffu z nieprzeliczonemi drobnemi ułamkami pumexu. Pod tym najgłębiéj pokazuje się znów warstwa drobnych kawałków pumexu wraz z ułamkami lawy podobnemi do składających górę Somma, czasami zawadzają się kawałki wapieni. Tuffy w Herkulanum są zupełnie podobne do okrywających Pompeji, tylko w warstwach nie masz pumexu, prócz pojedynczych kawałków dochodzących do wielkości głowy ludzkiéj; pumex teraz zupełnie w Wezuwiuszu nie znajduje się, chociaż tyle go wydał w starożytnych czasach, co godną jest zastanowienia rzeczą, jak się w biegu czasu zmieniają wyroby wulkanów. Poprzednio już wiele okoliczności zapowiadało cios, jaki dotknął te miasta: szesnaście lat przed zupełném ich zniszczeniem, w miesiącu Kwietniu 63 po Chr. roku, za panowania krwawego Nerona, silne trzęsienia ziemi

mocno je zburzyły; twierdzą niektórzy, że Herkulanum zupełnie się rozwaliło, musiało jednakże z gruzów wkrótce powstać i napowrót się odbudować. Jednakże ślady wyraźne trzęsienia pokazują liczne domy teraz odgrzebane; podłogi mozaikowe popękane straciły swój poziom i widać w nich wyraźne naprawy. Potwierdza to napis na kościele Izydy brzmiący: »przez trzęsienie ziemi zniszczony, napowrót wzniesiony został.« Po takim wstępie przystępuję do opisu tego wydarzenia przez Pliniusza opisanego.

Właśnie zostawał z swoim stryjem Pliniuszem starszym w mieście Misenum. Tam wyraźnie widać było kołysanie się ziemi, a w nocy przed 24 Sierpnia 79 r. tak drżała ziemia, że domy zatrzęsły się i zdawało się, że się zawalą. Dnia 24 Sierpnia wyszła z szczytu Wezuwiusza gęsta, ciemna chmura, podobna do niezmiernéj pinii czyli sosny włoskiéj, i rzucała cień na całą okolicę, z dnia stała się noc: zdawało się, że dopiero ranek się zaczyna; równocześnie pioruny wypadały w około góry, i ciągle coraz liczniejsze i jaśniejsze. Złowrogi obłok przeciągał się zwolna ku południowi. Opowiedziano szczegóły tego zjawiska starszemu Pliniuszowi, dowódzcy floty stojącéj w pobliskim porcie; wstąpił na przyległy pagórek, by się bliżéj przypatrzyć temu, co się dzieje, a otaczający go gromadnie mieszkańcy z pobliskich wiosek i willów wołali o pomoc. Pliniusz kazał okrętom być gotowemi i wypłynął na brzeg dla ratowania ludzi, i tak się doń zbliżył, że na jego statek spadały obficie gorące popioły i kamienie, i życie

jego było w niebezpieczeństwie; równocześnie zaczęło się usuwać morze od brzegów. Pomimo tego Pliniusz wylądował pod miastem Stabiae, udał się doń, i dotąd w niém zostawał, aż wejścia do domów zostały zawalone przez spadające popioły, inne domy równocześnie rozpadły się od trzęsień następujących jedne za drugiemi. W takich okolicznościach widząc że nic nie poradzi — wrócił na brzeg; ale nie mógł wsiąść na okręt, bo morze było wzburzone, a zbyt otyły Pliniusz cierpiący na duszność i już w podeszłym wieku padł nagle paraliżem tknięty. Zapewne wyzionięte mafetty skróciły jego życie; zbliżywszy się bowiem do ziemi, wśród strasznych spazmów wyzionął ducha. Z całego jego orszaku nikt nie zginął.

Tymczasem młodszy Pliniusz zostawał ze swą matką w mieście Misenum, tam również w nocy trzęsła się ziemia. O siódméj z rana jeszcze było ciemno, i wtedy to ratując się nasz sprawozdawca wraz z innemi mieszkańcami schronił się na otwarte pole. I tutaj doznawał potężnych wstrząśnień, często tak silnych, że nie można było stać spokojnie na miejscu. Wezuwiusz wydawał błyski jeden za drugim, jasność zaś rozniecały tylko żarzące się strumienie lawy. Wreszcie ściemniło się zupełnie i słychać tylko było narzekania i krzyki rozpaczy, wołania o pomoc niewiast, dzieci, mężów. Pliniusz młodszy wtedy z matką obrali sobie schronienie nieco odległe od drogi, ale niemożna było dosiedzieć, ciągle musieli wstawać, by strząsać spadające na nich popioły, grożące przygnieceniem i zasypaniem. Zwolna rozeszły się cienie,

słońce pokazało się nawet, ale świeciło słabo. W około nastąpiła zupełna zmiana, popioły podobnie jak gruba warstwa śniegu wszystko okryły. W dwa dni dopiero można było zająć się wyszukiwaniem ciała starszego Pliniusza i znaleziono je niezepsute.

Nie od rzeczy będzie dać wiadomość o sposobie odkrycia tych miast i ich obecnym stanie. — Zdaje się być rzeczą niepodobną, że przeminęły wieki i nikt nie pomyślał o ich odkryciu, a co jest najbardziéj uderzającém, że właśnie o nierównie głębiéj zagrzebaném Herkulanum piérwéj się dowiedziano aniżeli o Pompeji, które cienka warstwa stwardłego popiołu, tufem zwanego, okrywała. O bogatém i znacznem mieście Herkulanum nie zapomnieli wprawdzie historycy, chociaż miejsce poszło w zapomnienie. Długo przed jego odkryciem wspominały nieraz dzieła historyczne o dawnych pomnikach, posągach i innych przedmiotach sztuki, wykopanych w pobliżu miasta Resina nad Herkulanum zbudowanego. Na kartach geograficznych XVI wieku dosyć było dobrze oznaczone położenie Herkulanum. Odkrycie onego wszakże winniśmy przypadkowi. Książe Lotaryński Elbeuf w roku 1706 osiadł w Neapolu i zakupił posiadłość wiejską nad brzegami morza przy Granatello. Zdobiąc swą willę, kazał wyrabiać rzeźby ze sproszkowanego marmuru, który mu dostarczali włościanie. Przy kopaniu studni natrafiono właśnie na teatr. Ten wynalazek pobudził do nowych poszukiwań, które doprowadziły do odkrycia miasta Herkulanum; wtedy z podwojoną siłą zaczęto kopanie, a gdy się zwró-

cono w stronę ku morzu, pokazały się liczne domy i ulice. Odkopywanie tego miasta stawia wiele trudności, bo warstwa przysypującego tufu dochodzi w wielu miejscach 112 stóp i bardzo stwardła, a na tym stoją dopiero domy nowego miasta Resina. Chociaż nie odkopano dotąd Herkulanum, robotnicy wydobyli przecież z domostw wiele kosztownych zabytków starożytności.

Po odkryciu Herkulanum przypomniano sobie o Pompeji. A że jéj położenie znano, odkrycie nie było trudném; odkopywanie ułatwiała cienka okrywająca warstwa nie przenosząca 15 stóp. Miasto to odgrzebują łopatą, gdy w Herkulanum dłutem i młotem trzeba było torować sobie drogę do wnętrza. I Pompejów nie zamierzano z początku odkryć, chciano się ograniczyć na wydobyciu kosztowności, i żałować należy, że gdy je późniéj odkopano, w żadnym domu nie pozostały sprzęty w stanie, jak były opuszczone przez dawnych mieszkańców. W 40 lat późniéj zaczęto dopiero systematycznie wyrzucać popioły i kamienie, by odsłonić domostwa. Chociaż znaczną część Pompeji odkopano, wiele jeszcze pozostaje do dokończenia; kiedyś leżało nad morzem, miało wyborny port i słynném było z bogactw, teraz odsunęło się od niego pół godziny drogi. W większéj części ulice tego miasta są ciasne z podwyższonemi wązkiemi chodnikami; po ulicach widać, że często jeżdżono powozami, bo bruki chociaż z twardéj lawy mają wyraźne koleje. Domy nie miały okien wychodzących na ulicę, światło wpuszczali mieszkańcy Pompeji

drzwiami lub przez otwory w dachu wyrobione. Każdy prawie miał swój dziedziniec czworograniasty. Na wszystkich domach liczne są napisy, w których mieli zamiłowanie starożytni.

Pomiędzy publicznemi budynkami tego miasta, jakby mumia zachowanego, odznaczają się głównie liczne kościoły, trybunał czyli forum i ogromny amfiteatr, w którym 20,000 widzów mogło się pomieścić: obwodził jo obronny mur 30 stóp wysoki, pół mili długi. Na jednéj z bram widać wybielone białe miejsce, a na niém rozporządzenie Pretora czyli naczelnika miasta czerwoną kredą wypisane: przy niém jest afisz i uwiadomienie skoczków, którzy chcieli się popisywać na linie. W mieszkaniach znaleziono mnóstwo przedmiotów używanych przez starożytnych Rzymian, jako to: ozdoby kobiét, klejnoty, pierścienie, perły, wielkie igły do włosów, dalej pierniki, figi, winogrona, śliwki w naczyniach szklannych, chleby z napisem piekarza. Wszystko to pozostało skamieniałe, jak je opuścili przed XVIII wiekami ich właściciele. W tém odgrzebaném mieście można jeszcze teraz patrzyć na sposób życia dawnych Rzymian.

W tym może za zbyt rozciągłym obrazie starałem się skreślić zjawiska towarzyszące wybuchowi, który zniszczył Herkulanum i Pompeji, i nie będzie od rzeczy, że je powtórzę w treści. Przez 4 dni i przez 4 noce nieustannie spadały gęsto rozżarzone popioły na te miasta. Mieszkańcy zmuszeni byli schronić się w okolice, czego dowodzi mała ilość skieletów w nich wykopanych. Dotąd w Pompeji liczba ich nie prze-

nosi 160: następnie błota zalały to miasto, i nie mógł nikt do niego wejść. Spominają niektórzy, że w czasie tego strasznego wypadku, w teatrze zgromadzeni Pompejanie w wielkiéj ilości śmierć znaleźli, i w nim zagrzébani zostali: ale to nie zgadza się z rzeczywistością, bo w teatrze tylko trzy kościotrupy znaleziono. Wszelkie jest prawdopodobieństwo, że największa część mieszkańców wyszła za mury miasta, a niewielu pozostałych śmierć znalazło. Przy dwóch trybunałach odkryto kościotrupy, i przy nich hełmy i pałasze widać byli to żołnierze, co stali na straży, i nie ruszywszy się z niéj życie stracili. Od tego strasznego wybuchu nieustannie był czynnym Wezuwiusz; długie mamy spisy jego wybuchów. O jednym wspomnę, który się wydarzył w nie tak odległych czasach; w r. 1794 okropne strumienie lawy dobyły się z wulkanu i zapłynęły do miasta Torre del Greco, i okryły go po siódmy raz warstwą lawy 30 stóp grubą. Niezrażeni tym smutnym wypadkiem mieszkańcy już w roku następnym zaczęli się stawiać, i nieraz nad lawą zalanym domem wznosił nowe budowle właściciel, a z pierwotnego mieszkania miał piwnice.

Nieraz zapytywano się, co sprawia te niezmierne ognie wulkaniczne, co one nieustannie podsyca. Stósownie do stanu chemii pytanie to rozwięzywali uczeni. Potężne te ognie miały sprawiać, według jednych, palące się pokłady węgla kamiennego; co za niezmierne ilości tego materyału palnego byłyby potrzebne, aby utrzymać żary tylko w pomniejszym

wulkanie, jakim jest Wezuwiusz, który gore jak z pewnością wiadomo od ośmnastu wieków; ileżby dopiero potrzeba mieć tego paliwa dla utrzymania w czynności potężnych wulkanów Ameryki południowéj. Choćby wszystkie inne warunki były możebne, trudność tego tłumaczenia rozbije się o niezmierną ilość węgla kamiennego. Jeszcze więcéj nieprawdopodobnemi są przypuszczenia, że ognie podziemne powstają z rozkładu pirytu, minerału złożonego ze siarki i żelaza, albo z wilgotnych mięszanin drobnych cząstek siarki i żelaza. Takie hipotezy mogły tylko powstać w krajach, gdzie ludzie nie patrzą na wulkany, a ich twórcy nigdy wielkich zjawisk gór ogniowych nie mieli przed oczami. Więcéj prawdopodobieństwa miało za sobą przypuszczenie Johna Humphry Davy. Gdy ten sławny chemik angielski odkrył metale lżejsze od wody, rozkładające one z gwałtownością, owe dziwne metale odmienne od wszystkich pospolitych a wchodzących głównie do składu law, osądził: że w ich łączeniu z kwasorodem szukać należy przyczyny ogni wulkanicznych: że te paląc się wydają straszne ognie wulkaniczne a ich wyrobami są najróżniejsze minerały składające lawę. W skutku połączenia się z kwasorodem tych metali powstała piérwsza skorupa ziemi, a w miarę grubienia skorupy ogień wewnętrzny wciągał się coraz głębiéj do wnętrza kuli ziemskiéj, i kiedyś bardzo pospolite wybuchy ograniczają się na niewiele punktów w czynnych wulkanach. Jakkolwiek ta teorya jest bardzo dowcipną, jakkolwiek wielu znalazła zwolen-

ników, przecież nie tłumaczy ogni wulkanicznych; aby się ukwasiły lekkie metale, stanowiące zasadę potasu, sodu, krzemu i t. d. potrzeba kwasorodu, ten może pochodzić z rozkładu wody albo powietrza atmosferycznego. Po większéj części znane wulkany leżą w pobliżu morza, z niego dostateczna ilość wody może się dostać do ich ognisk podziemnych: zetknąwszy się z metalami rozkładają się i tworzą niedokwasy i kwasy, a następnie różne krzemionkowe sole czyli lawy. To przypuszczenie, zdawało się, że potwierdzają wyziewy soli kuchennéj, która dostawszy się z wodą morską do ognisk wulkanów ulatnia się i wypełnia szczeliny w popękanych bokach wulkanów. Sól kuchenna ma własność w wysokiéj temperaturze stawania się lotną, podobnie jak wyskok, pachnące olejki lub żywe srebro, cynk i wiele innych ciał. Lecz po dokładniejszém poznaniu Ameryki południowéj okazało się, że w téj nowéj części świata znajdują się wulkany znaczniéj oddalone od morza, i tak góry ogień wyziewające Jorullo, Popokapel, Volcan de la Fragua są 20, 33 i 39 mil odległe od morza; w środkowéj Azyi są jeszcze odleglejsze: wulkan zwany Peschan w paśmie gór Tschian, i wulkan Hotschu pod Turfan leżą prawie równo oddalone od morza Lodowatego i oceanu Indyjskiego (370 i 382 mil); nadto Peschan odległy jest od morza Kaspijskiego 340 mil, a od jezior Issykul i Balkasz 43 i 52 mil. Wulkany te dzielą od morza nadto dwa znakomite pasma gór. Wody atmosferyczne zatém mogłyby się dostać do wnętrza azya-

tyckich wulkanów, i ilość ich zdaje się byłaby za mała, aby podsycać tak niezmierne ognie, jakie odbywają się. Lecz gdyby i wody było podostatkiem, nie usuwają się wszystkie trudności; gdzie się podziewa wodoród wchodzący do składu wody, niewiadomo; wulkany nie wyziewają wcale wodorodu, ani wydają płomieni z jego spalenia powstających. Gdyby wulkany zamiast wody wciągały powietrze atmosferyczne, które utrzymywało ich ognie, musiałby z wnętrza ziemi wychodzić saletroród, a tego w żadnym nie odkryto. Jednóm słowem, co podnieca ognie wulkaniczne, jaka jest przyczyna owéj potężnéj ogólnie rozpostartéj siły, nie wiemy. Nowa geologia szuka go w cieple wewnętrznóm ziemi, które w każdéj strefie okazało się coraz wyższém, postępując z góry na dół, w owym potężnym żarze, co zrodził naszą planetę, kiedy pary krążące po elipsach zbiegły się w kulę i ścięły się w ciała stałe.

Zakończając rzecz o wulkanach wspomnieć mi wypada o ich rozłożeniu na powierzchni ziemi. Niezawiśle od stosunków klimatycznych, wulkany rozciągają się na prostych linijach albo tworzą gromady koliste. Pierwsze nazywają geologowie rzędowemi, drugie kolistemi. Wnętrza tych gór ogniowych łączą się pomiędzy sobą i nieraz się wydarza w wulkanach rzędowych, że gdy z jednego końca gasną czy zatykają się, dalsze ognie wyziewają, chociaż dawniéj zupełnie były spokojne. W takim przypadku są wulkany rzędowe na potężnym łańcuchu Andów w Ameryce południowéj, od południa gasną a zapa-

lają się coraz nowe dalej na północ leżące. W prowincyi francuzkiéj Auwernii jest gromada wygasłych wulkanów z zachowanemi dotąd kraterami i strumieniami płynącéj z nich zastygłéj lawy. Najdawniejsze pomniki historyczne nie wspominają o jakiéjkolwiek tych wulkanów czynności. Czy na zawsze wygasły, lub czy się zbudzą i zatrzasną środkiem Francyi, trzeba zostawić wiekom rozstrzygnienie. Ostatni przypadek jest możebnym, i podobnie jak Wezuwiusz drzymał długo aż się zbudził, mogą i te paszcze przedhistorycznego ognia znowu się rozżarzyć i stać się czynnemi wulkanami.

---

*Wykaz formacyi składających skorupę kuli ziemskiéj począwszy od najdawniejszych osadów do najnowszych.*

## *A)* FORMACYE PALEZOICZNE.

I. **Kambryjska formacya**. (Système cambrique; Cambrian system; Cambrisches System).

II. **Syluryczna** (*Système silurien, Terrain ardoisier. Silurian system; Untere Grauwacke; Silurisches System).*

III. **Dewońska** (*Vieux grès rouge; Système dévonien; Terrain anthraxifère; Old-red Sandstone, Devonian System; Jüngere Grauwacke; Devonisches System).*

Trzy wymienione formacye obejmowano dawniéj pod ogólna nazwą formacyi przechodowéj.

IV. **Węglowa** (*Terrain houillier; Carboniferous System; Steinkohlen System).*

V. **Permska** (*Systéme permien; Magnesian limestone; Das permische System, (Rothes Todtliegendes, Kupferschiefer, Zechstein, Vogesensandstein).*

Dwie ostatnie formacye zaliczono do osadów dawniejszych warstwowych. (Aelteres Flötzgebirge, Hausmann).

Wymienione formacye składają się z różnych ogniw jak następuje:

I. KAMBRYJSKA FORMACYA.

1. Ogniwo Snowdonu *(Snowdon rock; Snowdon Felsen).* Do składu tego ogniwa wchodzą różne skały, a mianowicie: filad (Thonschiefer, łupek do krycia dachów), piaskowiec krzemienisty, konglomerat. Ogniwo to poznano w Anglii, w prowincyi Wales w pasmie Snowdonu.
2. Ogniwo Wapienia Bala *(Bala rocks; Bala kalk)* Nieczyste wapienie, piaskowce, łupki iłowe z mniéj wyraźną budową krystaliczną, aniżeli w poprzednim ogniwie w Anglii.

Kambryjskie skały występują także w Bretanii we Francyi, leżą na gruboziarnistym granicie.

II. SYLURYCZNA FORMACYA.

1. Ogniwo Llandeilo *(Llandeilo Flags; Llandeilo Gesteine).* Łupkowy tromat *(Grauwake).* Drobnoziarnisty łupkowy tromat, i rzadkie pokłady wapienia.
2. Ogniwo Karadok *(Caradoc sandstone; Caradoc Gesteine).* Piaskowce krzemieniste ciemnoczerwonéj barwy.

3. Ogniwo Wenlock. (*Wenlock, limestone* albo *Dudlej limestone; Wenlock Schichten*). Łupki iłowe w wapieniu z licznemi skamieniałościami, przemieniają się w krystaliczne wapienie, niebieskawéj barwy.
4. Ogniwo Ludlow. (*Ludlow Rocks, Ludlow Felsen*). Twarde filady z wydzielonemi pokładami piaskowca i wapienia, w małéj ilości piaskowce i wapienie szare.

Formacya syluryczna najlepiéj poznana jest w Anglii w prowincyi Wales, jako i we Francyi w Bretanii, w Pireneach; w Rossyi europejskiéj nadzwyczajnie rozwinięta rozciąga się od Ladogi i Onegi, aż do Uralu: w Szwecyi zajmuje znaczne przestrzenie. W Niemczech nie udało się dotąd odróżnić Kambryjskiéj formacyi od Sylurycznéj; razem wzięte nazywają one Grauwacke.

Dr. Alth okazał, że wierzchnie ogniwa Syluryczne są przy Zaleszczykach i nad Zbruczem: zapewne wapienie przy Kamieńcu Podolskim są spółczesnym osadem z powyższym.

W Ameryce północnéj formacya Syluryczna pokazuje się przy wypływie rzeki Świętego Wawrzyńca, na wyspach Melville, w zatoce Baffinsbay.

## III. DEWOŃSKA FORMACYA.

1. Ogniwo Tilstone (*Kamień cegłowy*). Drobnoziarnisty piaskowiec dzielący się w tablice.

2. Ogniwo Cornstone *(Kamień żytni)*. Pstre margle z wydzielonym iłowym piaskowcem i nieczystym wapieniem.
3. Ogniwo Piaskowce kwarcowe układające się naprzemian z konglomeratami i puddingami, jako i pstremi piaskowcami.

Formacya Dewońska występuje głównie w południowo zachodniéj Anglii; z niej składają się wschodnie stoki gór Szkockich, Orkady i Szotlandzkie wyspy: okolice Chrystyanii w Norwegii; jest w Szwajcaryi; nader znakomite przestrzenie zajmuje w północnéj Rossyi, rozciąga się aż do Uralu. Poznaną została w Brazylii, na przylądku Dobréj Nadziei, w Indyach wschodnich.

Według Murchisona góry Kieleckie należą do formacyi dewońskiéj, i składają się z brunatnych wapieni i białéj skały kwarcowéj.

## IV. WĘGLOWA FORMACYA.

Niepospolite zachodzą trudności przy oznaczeniu ogniw téj formacyi: pospolicie odróżniają się onych dwa, to jest:

1. Ogniwo Wapień węglowy *(Calcaire carbonifère, Mountain limestone; Bergkalk; Kohlenkalk)*.
2. Ogniwo Piaskowiec węglowy *(Grès houiller, Carboniferous grit, Kohlensandstein)*.

W Anglii rozdzielają formacyą węglową na liczne ogniwa, czego nie udało się dotąd wykonać na stałym lądzie Europy. Ogniwa te są następujące:

*a)* *Wapień węglowy.* (Mountain limestone).
*b)* *Piaskowiec iłowy.* (Millstone grit).
*c)* *Spodnie węgle kamienne* z bułami rudy żelaznéj (Lower coal and ironstone).
*d)* *Średnie węgle kamienne.* (Main coal).
*e)* *Wiérzchnie węgle kamienne*, z wydzielonym wapieniem osadzonym przez słodkie wody (Upper coal and freshwater limestone).

Na wielu miejscach w Anglij rozwinęła się znakomicie formacya węglowa; najznaczniéj znajduje się w hrabstwie Cormarthenshire, w południowéj części prowincyi Wales; daléj w hrabstwach Derbishire, Yorkshire, przy kanale Brystolskim, nad rzeką Tweed. Na stałym lądzie Europy najpotężniéj występuje w Belgii, na północnym stoku pasma Ardennów: we Francyi przy St. Etienne, Rive Gier, na południe od Lyonu: w Niemczech w okolicach Nadreńskich, w Saksonii przy Zwikau, w Czechach, w dolnym Szląsku przy Waldenburgu; nader bogate pokłady węgla są w Górnym Szląsku pomiędzy Glewicami a Mysłowicami; formacya ta przenosi się w Krakowskie i do królestwa Polskiego; tam to najpotężniejszy pokład na świecie, 42 stóp odkryty został pomiędzy Dąbrową a Będzinem. Wyborne węgle kamienne odkryto w po-

łudniowych Węgrach w Banacie. W Rossyi europejskiéj znajdują się tylko przy ujściu Donu.

W różnych stronach poznano tę wielce pożyteczną formacyą w Azyi, jakoto w Azyi mniejszéj, w Altaju; ma być także w Chinach.

W Ameryce północnéj formacye węglowe zajmują nadzwyczajnie wielkie przestrzenie, a mianowicie w Nowym Brunszwiku i w Nowéj Szkocyi, w Stanach Zjednoczonych zaś w prowincyach: Michigan, Pensylwania, Kentucky, Illinois, Ohio.

## V. FORMACYA PERMSKA.

1. Ogniwo. Konglomerat czerwony. *(Rothes Todtliegendes; New red sandstone; grés rouge).*
2. Ogniwo. Konglomerat biały. *(Weiss Liegendes, Weiss Todttiegendes).*
3. Ogniwo. Łupki miedzianne. *(Kupferschiefer).*
4. Ogniwo. Dolomit szary. *(Zechstein; Magnesian limestone).*
5. Ogniwo. Dolomit proszkowy ciemno-szary. *(Rauchwacke).*
6. Ogniwo Dolomit proszkowy popielaty. *(Asche).*
7. Ogniwo. Gips ziarnisty. *(Schlottengips).*
8. Ogniwo. Margle szare. *(Mergel).*

Formacya permska najzupełniéj rozwinęła się w Niemczech, i tam dokładnie została poznaną. Powszechnie tworzy wązkie pasy. W wielu miejscach występuje w okolicach gór zwanych Odenwald i Tau-

nus, u stóp południowych gór Hercyńskich; w pasmie gór Kruszcowych (Erzgebirge), w Sudetach, w pasmie Czeskiém, zwaném Boehmer Waldgebirge. Formacya permska przerzyna prawie w podłuż całą Anglią, od północy na południe. We Francyi składa głównie pasmo zwane Wogezami. Według Puscha ma być przy Zagdańsku, niedaleko Kielc. Poszukiwania Murchisona, Verneuilla i Kaiserlinga okazały, że ten osad nadzwyczajnie znakomicie rozwinął się w Rossyi i zajmuje obszerne przestrzenie w północno wschodniéj stronie, pomiędzy Uralem a Moskwą w gubernii Permskiéj. Nazwa formacyi pochodzi od téj gubernii.

## *B)* FORMACYE WARSTWOWE.

VI. **Formacya tryasowa.** (Groupe triasique, Terrain salifére; Die Trias; Triasisches System; das Salzgebirge).

VII. **Formacya Jurassowa.** (Formation Juassique; Oolitic series; Jurassisches System; Oolitgebirge).

VIII. **Formacya Krédowa.** (Terrain crétacée; Chalk; die Kreide).

Ogniwa pojedyncze tych formacyi okazały się odmiennemi w różnych krajach; pierwszą rozpoznano dokładniéj w Niemczech, dwie drugie zaś w Anglii: każdy kraj nadał ogniwom swe nazwy, powszechnie przyjęte.

## VI. FORMACYA TRYASOWA.

1. Ogniwo. Pstry piaskowiec. *(Grès bigarré; New red sandstone; Variegeted sandstone: der bunte Sandstein).*
2. Ogniwo. Wapień getyngski. *(Calcaire de Göttingue, calcaire coquilliere; der Muschelkalk).*

W Niemczech wapień getyngski składa się z następujących pokładów:

a) *Wapień falisty.* (Wellenkalk).
b) *Anhydryt.* (Anhydrit Gruppe).
c) *Wapień z Friedrychshall.* (Muschelkalk von Friedrichshall).

Pokłady wchodzące do składu niniejszego ogniwa, w Polsce są odmienne od niemieckich; leżą na sobie w następującym porządku:

a) *Czerwony margiel.*
b) *Wapień szary.*
c) *Dolomit szary drobnoziarnisty*, zawiera w spodnich częściach galman i ołowiankę, czyli galenę (siarczyk ołowiu).
d) *Wapień opatowicki*, (w okolicach Gór Tarnowskich (Tarnowitz).

3. Ogniwo. Kejper. *(Marnes irisées; Red marls; der Keuper).* Składa się w Niemczech z następujących pokładów:

*a)* *Węgiel iłowy.* (Lettenkohle).
*b)* *Margiel kejprowy.* (Keuper Mergel).
*c)* *Piaskowiec kejprowy.* (Keupersandstein).

Pstry piaskowiec występuje w znacznych massach w południowo zachodnich Niemczech, w pasmach zwanych Schwarzwald i w przyległych Wogezach we Francyi: daléj znajduje się w północnych Niemczech w Thüringerwaldgebirge, w górach Hercyńskich, w Polsce otaczają pstre piaskowce wapienie dewońskiéj formacyi gór Kieleckich. Kejpru niemasz wcale w Polsce, zdaje się bowiem ograniczać na środkową Europę: bardzo znakomicie rozwinął się ten osad na zachodnim stoku Wogezów, w Niemczech zaś występuje w Wirtembergu, w Frankonii, w Turyngii, w Westfalii przy Paderborn; wązkim paskiem otacza góry Hercyńskie. W Anglii niemożna dokładnie oddzielić Kejpru od pstrych piaskowców, gdyż przedzielającego dwa te ogniwa wapienia getyngskiego niemasz.

## VII. FORMACYA JURASSOWA.

Rozpada się na cztéry grupy, to jest: liasową, oolitową, oxfordzką i portlandzką.

### *α. Grupa Liasowa.* (Lias).

1. Ogniwo. Łupki liasowe z pokładami kości. *(Bone beds).*
2. Ogniwo. Wapień liasowy. *(Liaskalk).*
3. Ogniwo. Łupki liasowe wiérzchnie. *(Obere Liasschiefer).*

*β. Grupa oolitowa.* (Bathonian series; Oolite inferieure; Untere Oolit Gruppe; Bathgruppe).

4. Ogniwo. Piaskowiec marglowy. *(Marly sandstone; Mergleger Sandstein).*
5. Ogniwo. Oolit żelezisty. *(Iron Oolit, Eisenoolit).*
6. Ogniwo. Oolit spodni *(Unterer Quader Oolit; Inferior Oolite).*
7. Ogniwo. Ziemia foluszowa. *(Fullers-earth, Walkerde, Terre à foulon).*
8. Ogniwo. Łupki ze Stonesfield. *(Stonesfield slate, Schiefer von Stonesfield).*
9. Ogniwo. Wielki oolit. *(Great Oolit; Grande Oolite; Grosser Oolit).*
10. Ogniwo. Iły Bradfort'skie. *(Bradfortclay, Bradforthon).*
11. Ogniwo. Wapienie zwane Forest marble. *(Forest marble).*
12. Ogniwo. Gruboziarniste wapienie zwane Kornbrasz. *(Cornbrash).*

*γ. Grupa Oxfordska.*

13. Ogniwo. Wapienie i margle zwane Kelloway rock. *(Kelloway-rocks).*
14. Ogniwo. Iły oxfordskie. *(Oxfordclay).*
15. Ogniwo. Piaskowce wapniste. *(Calcareous grit).*
16. Ogniwo. Wapień koralowy. *(Coralrag, Corallien, Korallenkalk).*

17. Ogniwo. Oolit oxfordski. (*Oxforde oolite, Oolite pisolitique; Eisen oolit; Oxford oolit*).

δ. *Grupa Portlandzka.*

18. Ogniwo. Margle Kimmeridge. (*Kimmeridge-clay.*)
19. Ogniwo. Wapień portlandzki. (*Portland-rock, Portlandkalk*).

Z bardzo odmiennych ogniw składa się formacya jurassowa w różnych krajach europejskich, wszakże w głównyck podziałach odpowiada wymienionym wyżéj ogniwom angielskim. Główne ogniwa téj formacyi znamy w krajach polskich. Tylko w Tatrach i w przyległych pasmach węgierskich występuje spodnia grupa téj formacyi jurassowéj czyli lias, tworzący olbrzymie skały wapienne jakoto: Giewont, Wielki Upłaz, Pisaną i t. d. Jakkolwiek potężnie osadziły się te wapienie, należą one do wierzchniego ogniwa grupy liasowéj. Na północ od Karpat występują tylko ogniwa młodszych grup téj formacyi; a z tych ściśléj oznaczone zostały osady rozpościerające się nad brzegami Wisły. Wymienię one poczynając od najmłodszych z grupy oxfordzkiéj.

U stóp Bieskidów pokazuje się na wielu miejscach, jakoto: przy Inwałdzie, Roczynach, Przemyślu, biały wapień odpowiadający wierzchniemu oddziałowi wapienia koralowego: nieprzeliczone skamieniałości, pomiędzy któremi odznaczają się głównie Nerynee dowodzą, że ten pokład odpowiada Szwajcarskiemu wa-

pieniowi Neryneowemu, (Calcaire à Nerinèes, Thurman). Dawniejsze ogniwa grupy oxfordzkiéj są:

2. Ogniwo. Wapień koralowy. *(Coralrag)* Tyniec, Podgórza Krzemionki, góra Wawel, Krzeszowice. Ojców, Pieskowa skała i t. d.
3. Ogniwo. Margle wapniste białe z podrzędnemi pokładami wapienia. *(Calcaire de l'argile oxfordienne superieure, Mandelslohe; Kalkstein und Mergelschichten, L. v. Buch).* Sanka, Wodna.
4. Ogniwo. Wapień ziarnisty żółtawy. Sanka, Ostrowiec, Brodły.
5. Ogniwo. Piaskowiec drobnoziarnisty żółtawy. Sanka, Poręba.
6. Ogniwo. Oolit żelezisty. Poręba, Balin, Olkusz.

Według wszelkiego prawdopodobieństwa wapienie żółtawe do iskry podobne, występujące na północ od Krakowa, pomiędzy Małogoszczem a Korytnicą są młodszém ogniwem od wapienia koralowego; zawiera bowiem skamieniałości oznaczające późniejsze jego osady to jest: *Gryphea virgula.* Na północnym krańcu królestwa Polskiego dowiercono w Ciechocinku nad Wisłą, niedaleko Torunia, wapień koralowy, mineralogicznie odmienny od tegoż osadu przy Krakowie: składa się z naprzemian ułożonych pokładów białego ikrowca czyli oolitu i jednostajnego wapienia. Pod tym osadem leży dopiero drobnoziarnisty dolomit, jasnobru-

natny, którego dla braku skamieniałości niemożna bliżéj oznaczyć.

## VII. FORMACYA KRÉDOWA.

Rozpada się na trzy grupy, to jest: osady wód słodkich, zielone piaskowce, i wapienie krédowe.

α. Grupa. *Osady wód słodkich czyli Wealdeńskie;* (Wealden rocks; Formations Wealdiennes).

1. Ogniwo. Wapienie Purbekskie. (*Purbeck beds, Purbeck Kalkstein).*
2. Ogniwo. Piaskowce Hastingskie. (*Hastings-sand).*
3. Ogniwo. Iły wealdeńskie. *Weald clay; Wälder Thon).*

β. Grupa. *Zielone piaskowce.* (Green sand; Grès vert; der Grünsand).

4. Ogniwo. Spodni zielony piaskowiec. (*Lower green sand; der untere Grünsand).*
5. Ogniwo. Margle niebieskawe zwane Gault. (*Gault).*
6. Ogniwo. Wierzchni zielony piaskowiec. (*Upper green sand; Oberer Grünsand).*

γ. Grupa. *Wapienie krédowe.* (Eigentliche Kreide; Chalk).

7. Ogniwo. Opoka.. (*Chalk marl; Kreide Mergel; craie tufan*).

8. Ogniwo. Kréda biała. *(Chalk, Craie; Scaglia, Kreide).*

Formacya krédowa wielkie zajmuje przestrzenie w Europie i Ameryce: a mianowicie w Anglii, w północnéj i południowéj Francyi, przenosi sie do Szwajcaryi i wchodzi do składu Alp; na południowym stoku Weneckich Alp, nosi nazwę Scaglia. W Niemczech północnych rozwija się znakomicie w Westfalii w Hanowerskiém, w Saxonii i Czechach; składa prawie zupełnie wyspę Rugią; znajduje się w Szwecyi; w Rossyi w guberniach Woroneżkiéj, Kurskiéj i Tulskiéj; nad Donem i na pobrzeżach morza Azowskiego; pochył południowy gór Krymskich składa się również z osadów krédowych.

Znakomite przestrzenie zajmuje ta formacya w krajach polskich: spodnie jéj ogniwa wchodzą do składu Karpat, ciągną się nie zbyt szerokim pasem na ich północnym stoku i składają się z kwarcowych, szarych piaskowców z podrzędnemi pokładami rudy żelaznéj (iłowy sferosyderyt). Z tych piaskowców składają się grzbiety pomiędzy Wieliczką a Cieszynem, jakoto: góra Garbatka przy Kossocicach, pagórki przy Liebiertowie, Mogilanach, Głogoczowie. Inwałdzie, Bielsku, Ustroniu. Na północnym stoku Tatrów wznoszące się czerwone wapienie, używane jako marmur, należą również do spodnich ogniw téj formacyi: z nich składają się Pieniny, góry nad Czorsztynem, przy Szaflarach i Rogożniku. Nierównie obszerniéj rozpostarły się wierzchnie ogniwa krédowéj formacyi w Polsce, na-

zywane od ludu opoką: i tak na wielu miejscach, jako pojedyncze wysypy okrywa opoka wapienie koralowe przy Krakowie, jakoto w Skotnikach, Więckowicach, Zabieżowie (przecięcie kolei żelaznéj), Rudawie; daléj zaś na północ od Krakowa zajmuje wielkie przestrzenie pomiędzy miastem Skałą, Minogą, Szczekocinami, Miechowem: od Kurowa ciągnie się opoka szerokim pasem na południe przez Puławy, Kazimierz do Lwowa, a ztamtąd aż za Kamieniec Podolski. Właściwa kréda jest tylko na niektórych miejscach, jakoto w Chełmie w Lubelskiém, pod Oleskiem.

## c) FORMACYE TRZECIORZĘDOWE.

Składają się z właściwych trzeciorzędowych i napływowych osadów.

α. Grupa. *Właściwe osady trzeciorzędowe* (Formation tertiaire; Groupe supracrétacée; Tertiaere Gebilde; Molassen Gebirge; Tertiary rocks).

Składa się z trzech formacyi eocenicznéj, mijocenicznéj i pliocenicznéj.

### VIII. FORMACYA EOCENICZNA.

(*Formation eocene; Eocene Periode*).

### IX. FORMACYA MIOCENICZNA.

(*Formation miocene; Miocene Periode.*)

### X. FORMACYA PLIOCENICZNA.

(*Formation pliocene; Pliocene Periode*).

Rozpada się na:

*a) Spodnią plioceniczną formacyą*, (Older pliocene formation.)

*b) Wierzchnią plioceniczną formacyą*, (Newer pliocene formation.)

Niemałe zachodzą trudności w porządkowaniu osadów trzeciorzędowych, dla nieznacznego przechodzenia jednego ogniwa w drugie, a nawet formacyi, i w oznaczeniu ich granic.

W najnowszych czasach zgodzono się ogólnie: że formacya Nummulitowa występująca w Pireneach, Alpach, w Karpatach, w Krymie, w Indyach Wschodnich należy do spodnich ogniw formacyi trzeciorzędowéj. W Tatrach skały osadu nummulitowego mają wejrzenie podobne do polezoicznych skał; są to wyraźnie krystaliczne drobnoziarniste, szare dolomity, w których miejscami soczewki nummulitow tak się nadzwyczajnie nagromadziły, że zlepiającego dolemitu niemożna dostrzegać. Jako przykład niechaj służą skały przy otworze doliny Kościeliskiéj, góra Regiel przy wielkim piecu Zakopanego.

Właściwe osady trzeciorzędowe spoczywające na osadzie Numulitowym poznane zostały w różnych miejscach w Europie, a mianowicie we Francyi we wielkiéj kotlinie paryskiéj (Bassin de Paris), spodnie osady nadkrédowe pod Bordeaux i Noirmoutier, w Anglii nosi nazwę iłów londyńskich (London clay), występuje w kotlinie londyńskiéj, na wyspie Wight i w Hampshire; przy Boom w Belgii; w Niemczech w kotlinie

Meklemburgskiéj; mają być także w dolinie rzeki Missisypi w Ameryce półnoené.

Jako przykład następstwa eocenicznych pokładów wymieniam ich szereg, jak na sobie spoczywają w wielkiéj kotlinie paryskiéj. Na krédzie leży następujący szereg osadów:

1) *Wapień grochowcowy*, (Calcaire pisolitique).
2) *Ił garncarski* (Argile plastique).
3) *Ił piaskowy* (Argile plastique).
4) *Wapień piaskowy gruby* (Calcaire grossier).
5) *Pokłady miliolitowe* (Couches à Miliolithes).
6) *Wapienie cerytiowe* (Calcaire à Cerithes).
7) *Piaskowiec z Beauchamp*, (Grés de Beauchamp).
8) *Wapień krzemienisty ze St. Ouen*, (Calcaire silicieux de St. Ouen).
9) *Margiel* (Marne).
10) *Gips*, (Gypse).
11) *Margiel* (Marne).
12) *Gips* (Gypse).
13) *Margiel* (Marne).
14) *Gips z Montmartre* (Gypse de Montmartre).
15) *Margiel z siarkanem stroncyanny* (Marne).
16) *Młyńskie kamienie z Brie* (Meulière de Brie).

Nierównie większe przestrzenie zajmuje formacya mioceniczna: rozpościera się przy Bordeaux; do niéj należą Faluny w Tourraine, wierzchnie osady trzeciorzędowe kotliny paryskiéj; lignity (węgiel brunatny) w Languedoc; w Piemoncie pasmo zwane Superga

wznoszące się nad Turynem; osad zwany Crag w Suffolk i Norfolk w Anglii; w Niemczech osady dolin przy Moguncyi i Wiedniu; Na Węgrach zajmuje wielkie przestrzenie na wielkiéj równinie, mniejsze zaś pod południowemi stokami Tatrów w Łuczywnéj, nad Hronem pomiędzy Połomką a Zawadką, niedaleko Bańskiéj Bystrycy (Neusohl); w Polsce rozwija się znakomicie pomiędzy Korytnicą, Chmielnikiem a Staszowem; na Wołyniu i Podolu znakomicie rozwiniętą została. Do téj formacyi należą według wszelkiego prawdopodobieństwa osady soli kuchennéj Wieliczki, Bochni, Drohobyczy, Bolechowa na północnym, Marmoroszkie i Siedmiogrodzkie na południowym stoku Karpat.

Plioceniczna formacya mniejsze zajmuje przestrzenie we Francyi: do niéj należą wierzchnie osady w Auwernii; osady wypełniające kotliny Des Landes i la Bresse; lignity kotliny Hesko-Westfalskiéj; osady strącone u stóp Apeninow, tudzież Sycyliskie; na niezmiernych stepach Ameryki południowéj nazywanych Pampasami, które rzeki Rio Negro i La Plata przerzynają wierzchnie osady należą do pliocenicznéj formacyi, tudzież iły z kościami brazylijskie; w tym okresie czasu iłowe osady wypełniły wraz z kościami wszelkie znajome jamy, do nich należą kości jamy Królewskiéj w dolinie Ojcowa i kości wielu innych jam przy Olsztynie w wapieniu koralowym.

## X. FORMACYA, GLINA I GŁAZY NANIESIONE.

*(Phénomènes erratiques; Terrain erratique; Erratische Erscheinungen, Findlings Blöcke)*.

Pojedyncze głazy granitu albo ich wały okrywają spód dolin i znaczne równiny w Szwajcaryi, nawet sięgają aż na przeciwległe pasmo Jura. Zjawisko to powtarza się w Szkocyi i w Wales w Anglii. W najwyższych wymiarach okazuje się w północnéj Europie; większe i mniejsze bryły granitu, gnejzu, syjenitu itd. okrywają począwszy od Uralu północną Rossyą, Polskę (tu sięgają aż po za Kraków na pierwsze wzniesienie Bieskidów, pomiędzy Podgórzem a Łagiewnikami, są w Mogiłanach, Krzeszowicach) Prussy, Holsztyn, Fryslandyą, Hollandyą i pobrzeża wschodnie Anglii i Szkocyi.

Glina obszernie osadziła się nad Renem pomiędzy Bazyleją a Kolonią, w okolicach Krakowa: okrywa znaczne części Bieskidów, północne stoki Tatrów (przy Rogożniku, góra Nosal Zakopanego), Orawę, Liptów, Spiż, hrabstwo Szaryskie, górę Tokajską, okolice Rimawskiéj Soboty; w Królestwie Polskiém jest przy Pieskowéj Skale, Ojcowie, Minodze, w Lubelskiém itd.

---

Przed kilkoma laty Alcyd d' Orbigny ogłosił nieco odmienny podział osadów tworzących powierzchnią kuli ziemskiéj, i nadał onym zupełnie odmienne nazwy. Gdy ten podział często bywa w nowszych geologicznych dziełach używanym, daję prosty onych spis, a zarazem nadmieniam, że przeciw temu podziałowi liczne odezwały się głosy. Orbigny dzieli znajome osadowe skały na 5 formacyj, a te na 27 piętr.

### I. Formacye palezoiczne, Terrain palezoique.

1) Osad Syluryczny. Etage Silurien.

A. *Właściwy Syluryczny*, Silurien proprement dit.

B. *Wierzchni Syluryczny albo Murchisoński*. Silurien superieur ou Murchisonien.

2) Osad Dewoński, E. Devonien.
3) » Węglowy, E. Carboniférien.
4) » Permski, E. Permien.

**II. Formacye tryasowe, Terrains triassiques.**

5) Osad Muszlowy, E. Conchylien.
6) » Solny, E. Saliférien.

**III. Formacye Jurassowe. Terrains jurassiques.**

7) Osad Sinemurski, E. Sinémurien.
8) » Liasowy, E. liasien.
9) » Toarsienowy, E. Toarcien.
10) » Bajoceński, E. Bajocien.
11) » Batoński, E. Bathonien.
12) » Kallowieński, E. Callovien.
13) » Oxfordzki, E. Oxfordien.
14) » Korallowy, E. Corallien.
15) » Kimerydzki, E. Kimmeriegien.
16) » Portlandzki, E. Portlandien.

**IV. Formacye kredowe, Terrains crétacés.**

17) Osad Neokomieński, E. Neocomien.

A. *Neokomieński* albo *Neokomieński spodni*, Neocomien inferieur ou Neocomien.

B. *Neokomieński wierzchni albo Urgoński,*
Néocomien superieur ou Urgonien.

18) Osad Apcieński, E. Aptien.
19) » Albieński, E. Albien.
20) » Cenomanieński, E. Cénomanien.
21) » Turoński, E. Turonien.
22 » Senoński, E. Sénonien.
23) » Danieński, E. Danien.

V. **Formacye trzeciorzędowe, Terrains tertiares.**

24) Osad Suessonieński, albo nummulitowy, E. Suessonien ou Nummulitique.
25) » Paryzki, E. Parisien.
A) *Spodni paryzki,* Partie superieure.
B. *Wierzchni paryzki,* Partie inférieure.
26) » Faluński, E. Falunien.
A. *Tongrieński,* Sous-Etage: Tongrien.
B. *Faluński,* S. E. Falunien.
27) » Podapeniński, E. Subapennin.

## Spis systematyczny skamieniałości zwierzęcych i roślinnych, odkrytych w krajach dawnéj Polski, według formacyi ułożony.

# FORMACYE TRZECIORZĘDOWE.

## FORMACYA JEDYNASTA: GLINA I GŁAZY NANIESIONE.

### ZWIERZĘTA SSĄCE.

**Cervus**, Lineusz.

1. *elaphus fossilis*, Cuvier, Oss. foss. IV. 98. C. *primigenius*, Kaup, Jahrb. 1839. 297. Tab. 3. Pusch, Jahrb. 1840. Tab. 3. B. Z nad Bugu i Narwii, pomiędzy Wilczkowicami a Michałowicami, z rzeki Wisłoki w obwodzie Jasielskim.
2. *alces fossilis*, Meyer, Nov. act. acad. Leop. XVI. 2. 463. *C. leptocephalus*, Pusch, Jahrb. 1840. 70. Tab. 3. A. Wyszków nad Bugiem, Kamieńczyk przy wpływie Liwca do Bugu. Wawrzeńczyce nad Wisłą w Polsce.
3. *bresciensis*, Pusch, Jahrb. 1842, 48 Tab. 2. fig. 1. 2. Brześć Litewski w torfach pomiędzy Bugiem a Muchawcem.

**Bos**, Lineusz.

4. *priscus*, Bojanus, De uro nostrate, Nov. act. acad. Leop. XIII. 2. 426. Cuvier, Oss. foss. IV. 140. Tab. 11. fig. 5. Tab. 12. fig 1. 2. 6. 7. Czerniaków pod Warszawą, obwód Tarnopolski, z pod Lwowa.
5. *primigenius*, Bojanus, Nov. act. acad Leop. XIII. 2. 422. Tab. 24. Cuvier, Oss. foss. IV. 150. Tab. 11. fig. 1. 4. Tab. 12. fig. 3. 8. Nad Narwią w Augustowskiém.

**Rhinoceros**, Lineusz.

6. *tichorhinus*, Cuv. Oss. foss. II. 164. Tab. 4. fig. 9. 10. Tab. 6. fig. 1—6. 8. 11. 12. Tab. 7. fig. 1. 2. 4. 5. 8. 9. Tab. 8. 1—3, 6—9, 11—13. Przemyków w Królestwie Polskiém.
7. *leptorhinus*, Cuvier, Oss. foss. T. II. 1. 51. 54. 71. Tab. 9. fig. 7—9. Tab. 10. fig. 1—7. 11—16. Polska.

**Elephas**, Lineusz.

8. *primigenius*, Blumenbach, Wisła pod Skałką w Krakowie, pod Pilznem, przy Jordanowie, obwód Stanisławowski.
   *α*. Varietas *praboletes*, Fischer v. Waldheim Nouv. mém. de la soc. d. natur de Moscou T. I. Tab. XVII. Zawadyńce na Podolu; Pińszczyzna; Wołyń; nad Bugiem w Białostockiém; Powiat Mozyrski: Uszpoli nad Swentą w guber. Wileńskiéj.
   *β*. Var. odontotyrannus, Eichwald, Commentatio de Pecor. et pachydermor. reliq. Nov. Act. Acad. Leop. T. XVII. 677. Tabl. 52. Nad Niemnem obwód Nowogrodzki (Schtschorsc?).
9. *priscus*, Goldfuss, Nov. act. acad. Leop. nat. X. 2. 485. 723. Tab. 44. XI. 2. 485. Tab. 57. fig. 1. Cuvier, Oss. foss. V. 2. 496. pod Krakowem.

**Mastodon**, Cuvier.

10. *angustidens*, Cuvier, Oss. foss. I. Tab. 2. fig. 4. 5. *M. intermedius*, Eichw. Nov. Act. acad. Leop. XVII. Tab. 58. 59. Studziennica na Podolu.

**Dinotherium**, Kaup.

11. *giganteum*, Kaup, Descript, Oss. foss. II. 1. Tab. 1—5. D. proavum. Eichw. Nov. act. acad. Leop. XVII. 2. Tab. 56. 57. Rachnów ljassowy(?) w guberni Podolskiéj.

## GASTEROPODA.

**Helix**, Draparnaud.

12. *hispida*, Müller, Drap. Mollusca, 103. Tab. 7. fig. 20—22 Minoga.

**Succinea**, Draparnaud.

13. *oblonga*, Drap. Mollus. 59. Tab. 3. fig. 24—25 Minoga.

**Pupa**, Draparnaud.

14. *muscorum*, Lamark. *P. marginata*, Drap. Moll. Minoga.

# FORMACYA DZIESIĄTA: PLIOCENICZNA.

**Ursus**, Lin.

15. *spelaeus*, Blumenbach, Cuvier, Oss. foss. IV. 352. Tab. 20. fig. 1. Tab. 24. fig. 1. 2. 5—11. Obficie w jamie Królewskiéj w dolinie Ojcowa.

# FORMACYA DZIEWIĄTA: MIOCENICZNA.

## ROŚLINY.

### Cupressineae.

**Thuites,** Unger.
16. *Ungerianus*, Göppert, Org. Rest. Bernst. Tab. 5. fig. 27. 28. Polska.
17. *Langsdorfii*, Unger, Blatt. Schwef. Swosz. 123. Tab. 13. fig. 1. Swoszowice.

### Abietineae.

**Pinnites,** Endlicher.
18. *salinarum*, Partsch, Unger, Pflanz. d. Salz. v. Wieliczka. 8. Tab I. fig. 28—29. Wieliczka.
**Peuce.**
19. *pannonica*, Unger, P. protolarix, Göpp. Łomży okolice.
20. *succinifera*, Göppert; Behrend. Org. Rest. d. Bernst. I. 60. Tab. I. fig. 1. Tab. 2. fig. 1—8. Łomża, Ostrołęka, Brześć Litewski.
21. *Eichwaldiana*, Göppert, Archiv. f. wissen. Kunde v. Russl. 1841. Poszyt 3. Tab. 2. Zaliszcze.
22. *Silesiaca*, Unger, Pfl. Salz. Wiel. Tab. 1. fig. 1—8. Wieliczka.
**Steinhauera,** Sternberg.
23. *subglobosa*, Sternberg, Versuch II. 202 Tab. 49. fig. 4. Tab. 57. fig. 1—4. Wieliczka.
**Taxoxylon,** Unger.
24. *Göpperti*, Ung. Pflanz. Salz. Wiel. Tab. 1. fig. 8. Taxites scalariformis, Göpp. Wieliczka.

### Myriceae.

**Myrica,** Lineusz.
25. *deperdita*, Unger, Blatt. Schwef. Swosz. 124. Tab. 13 fig. 2 Swoszowice.

**Betulineae.**

**Betulinum,** Unger.

26. *parisiense*, Unger, Pflanz. Salz. Wiel. Tab. 1. fig. 9. Wieliczka. Alnus, Tournefort

27. *Kefersterni*, Unger, Blatt. Schwef. Swosz. 123. Tab. 13. fig. 3. Swoszowice.

**Cupuliferae.**

**Quercus,** Lineusz.

28. *lignitum*, Unger, Blatt Schwef. Swosz. 123. Tab. 13. fig. 4. Swoszowice.

29. *grandidentata*, Unger, Blatt. Schwef. Swosz. 123. Tab. 13. fig. 6. 7. Swoszowice.

30. *furcinervis*, Unger, Blatt. Schwef. 123. Tab. 13. fig. 5. Swoszowice.

31. *glans Saturni*, Unger, Pflanz. Salz. Wiel. 9. Tab. 1. fig. 5—8. Wieliczka.

32. *limophila*, Unger, Pflanz. Salz. Wiel. 9. Tab. 1. fig. 1—4 Wieliczka.

33. *Mayeriana*, Unger, Org. Rest. Bernst. Tab. 4. fig. 33—39 Polska.

**Castanea,** Tournefort.

34. *salinarum*, Unger, Pflanz. Salz. Wiel. 10. Tab. 1. fig. 11—12. Wieliczka.

35. *compressa*, Unger, Pflanz. Salz. Wiel. 10. Tab. 1. fig. 9. 10. Wieliczka.

**Fegonium.** Unger.

36. *salinarum*, Unger, Pflanz. Salz. Wiel. 10. Tab 1. fig. 25—27. Wieliczka.

37. *vasculosum*, Unger, Chloris protagea Tab. 37. fig. 7—9. Wieliczka.

**Carpinus.**

38. *macroptera*, Unger, Blatt. Schwef. 124. Tab. 12. fig. 8. 9. Swoszowice.

**Ulmaceae.**

**Ulmus,** Lin.

39. *parvifolia*, Al. Braun, Unger, Blatt. Schwef. 124. Tab. 13. fig. 10. Swoszowice.

**Laurineae.**

**Laurus.** Tournefort.

40. *Swoszowiciana*, Unger, Blätt. Schwef. 124. Tab. 13. fig. 11. Swoszowice.

**Oleaceae, Elaiodes.**

41. *Fontanasia*, Uuger, Blatt. Schwef. 125. Tab. 14. fig. 12. Swoszowice.

**Apocynaceae. Neritinum,** Ung.

42. *dubium*, Unger, Blätt. Schwef. 125. Tab. 14. fig. 13. Swoszowice,

**Apocynophyllum,** Ung.

43. *lanceolatum*, Unger, Blatt. Schwef. 125. Tab. 14. fig. 14. Swoszowice.

**Ebenaceae. Diospyros,** Lin.

44. *brachysepala*, Al. Braun, Ung. Blatt. Schwef. 125. Tab. 14. fig. 16. Swoszowice.

**Acerineae. Acerites,** Viv.

45. *integerrima*, Viv. Mém. soc. géol. France. 1833. I. 135. Tab. 11. fig. 6. Unger. Blatt. Tab. 14. fig. 16 Swoszowice.

**Rhamneae. Ceanothus,** Lin.

46. *polymorphus*, Al. Braun, Unger, Blatt. Schwef. Tab. 14. fig. 11—13. Swoszowice.

**Juglandeae. Juglans,** Lin.

47. *ventricosa*, Brongniart, Unger, Pflanz. Salzst. Wiel. Tab. 1. fig. 14—16. Wieliczka.

48. *costata*, Unger, Pflanz. Salz. Wiel. Tab. 1. fig. 19—22. Wieliczka.

49. *salinarum*, Unger, Pflanz. Salz. Wiel. Tab. 1. fig. 17—18. Wieliczka.

50. *bilinica*, Ung. Pflanz. Salz. Wiel. Blatt. Schwef. 126. Tab. 14. fig. 20. Swoszowice.

**Anacardiaceae. Rhus,** Lin.

51. *Herthae*, Unger, Blatt. Schwef. 127. Tab. 14. fig. 21. Swoszowice.

**Amygdaleae. Prunus,** Lin.

52. *paradisiaca*, Unger, Blatt. Schwef. 127. Tab. 14. fig. 22. Swoszowice

53. *Zejszneri*, Unger, Blatt. Schwef. 127. Tab. 14. fig. 23. Swoszowice.

**Papillionaceae. Cassia,** Lin.

54. *grandis*, Unger, Pflanz. Salz. 12. Tab. I. 24. Wieliczka.

**Skorupiaki.**

Rzęd. *Lophyropoda.*

**Cytherina,** Lamark.

55. *arcuata*, Reuss, Foss. Entom. d. oestr. Tert. Becken. 51. Tab. 8. fig. 7. Wieliczka.

56. *lucida*, Reuss, Foss. Ent. 50. Tab. 8. fig. 4. Wieliczka.

57. *unguiculus*, Reuss, Foss. Ent. 51. Tab. 8. fig. 6. Wieliczka.
58. *auriculata*, Reuss, Foss. Ent. 51. Tab. 8. fig. 8. Wieliczka.
59. *gracilis*, Reuss, Foss. Ent. 52. Tab. 9. fig. 3. Wieliczka.
60. *neglecta*, Reuss. Foss. Ent. 52. Tab. 9. fig. 4. Wieliczka.
61. *trichospora*, Reuss, Foss. Ent. 59. Tab. 9. fig. 3. sól Wielicka.
62. *seminulum*, Reuss, Foss. Ent. 59. Tab. 9. fig. 5—8. Wieliczka.
63. *crystallina*, Reuss, Foss. Ent. 58. Tab. 8. fig. 31. Wieliczka.

**Cypridina**, Milne Edwards.

64. *Phillippi*, Reuss, Foss. Ent. 66. Tab. 9. fig. 17. Wieliczka.
65. *galeata*, Reuss. Foss. Ent. 67. Tab. 9. fig. 20. sól Wielicka.
66. *Kostelensis*, Reuss, Foss. Ent. 68. Tab. 9. fig. 22. sól Wielicka.
67. *angulata*, Reuss, Foss. Ent. 69. Tab. 9. fig. 23. sól Wielicka.
68. *hastata*, Reuss, Foss. Ent. 69. Tab. 9. fig. 26. sól Wielicka.
69. *sagittata*, Reuss, Foss. Ent. 70. Tab. 9. fig. 8. Wieliczka.
70. *opaca*, Reuss, Foss. Ent. 71. Tab. 9. fig. 30. Wieliczka.
71. *asperrima*, Reuss, Foss. Ent. 74. Tab. 10. fig. 5. Wieliczka.
72. *coelocantha*, Reuss, Foss. Ent. 74. Tab. 11. fig. 5. Wieliczka.
73. *canaliculata*, Reuss. Foss. Ent. 76. Tab. 8. fig. 12. Wieliczka.
74. *dedalea*, Reuss. Foss. Ent. 76. Tab. 9. fig. 13. 14. Wieliczka.
75. *carinella*, Reuss, Foss. Ent. 76. Tab. 10. fig. 10. Wieliczka.
76. *bituberculata*, Reuss, Foss. Ent. 77. Tab. 10. fig. 11. Wieliczka.
77. *verrucosa*, Reuss, Foss. Ent. 80. Tab. 10. fig. 16. Wieliczka.
78. *triquetra*, Reuss, Foss. Ent. 82. Tab. 10. fig. 19. Wieliczka.
79. *denudata*, Reuss, Foss. Ent. 82. Tab. 11. fig. 6. Wieliczka.

80. *Edwardsi*, Roemer, Jahrb. f. Min. 1838. Tab. 10. fig. 24. Wieliczka.

**Cirripedia.**

**Balanus.**

81. *Wolhynicus*, Dubois, Conch. foss. Wolh. Pod. Tab. 4. fig. 12.

## GASTEROPODA.

**Helix.**

82. *Deucalionis*, Eichwald, Zool. spec. I. Tab. 5. fig. 19. Poczajów, Kuncza.
83. *striata*, Eichw. Leth. ross. I. 300. Tab. 9. fig. 9. Hołowczyńce, Międzybórz.
84. *flava*, Eichw. Leth. 301. Tab. 11. fig. 11. Hołowczyńce, Międzybórz.
85. *depressa*, Eichw. Leth. 300. Tab. 11. fig. 10. Hołowczyńce, Międzybórz.
86. *Pyrrhae*, Eichw. Leth. 302. Tab. 11. fig. 12. Kuńcza, Międzybórz.

**Pupa**, Draparnaud.

87. *antiquissima*, Eichw. Leth. 303. Tab. 11. fig. 13. Kuńcza, Międzybórz.

**Planorbis**, Geuttard.

88. *spirorbis*, Eichw. Leth. 299. Bryków, Kuńcza.
89. *siliceus*, Eichw. Leth. 298. Tab. 11. fig. 8. Bryków, Kuńcza, Zaliszcze, Wiśniowice.
90. *conivens*, Eichw. Leth. 298. Tab. 11. fig. 7. Bryków, Kuńcza, Grodno.
91. *marginatus*, Nilson, Eichw. Leth. 297. Kuńcza.

**Limneus**, Lamark.

92. *laevigatus*, Eichw. Leth. 295. Tab. 11. fig. 2. Bryków.
93. *Buchii*, Eichw. Leth. 295. Tab. 11. fig. 3. Bryków.
94. *Weissii*, Eichw. Leth. 296. Tab. 11. fig. 4. Bryków.
95. *anceps*, Eichw. Leth. 296. Tab. 11. fig. 5. Bryków.

**Ancylus**, Geoffroy.

96. *marginatus*, Eichw. Leth. 297. Tab. 11. fig. 6. Stawnica przy Międzyborzu.

**Paludina.**

97. *nympha*, Eichw. Leth. 287. Tab. 10. fig. 27. Zaliszcze.
98. *avia*, Eichw. Leth. 288. Tab. 10. fig. 28 Kuńcza.
99. *zonata*, Eichw. Leth. 288. Tab. 10. fig. 26. Zaliszcze.

100. *granulum*, Eichw. Leth. 290. Tab. 10. fig. 31. Hołowczyńce.
101. *punctum*, Eichw. Leth. 290. Tab. 10. fig. 32. Zaliszcze.
102. *protracta*, Eichw. Leth. 286. Tab. 10. fig. 23. Bulimus acicula Drap. Dubois, Conch. Wolh. Tab. 3. fig. 49, 50. Zaliszcze, Nowy Konstantynów, Białozurka.

**Paludestrina**, d'Orbigny.

103. *scalare*, Dubois, Conch. Wolh. 47. Tab. 3. fig. 40, 41. Szuszkowce.
104. *Białozurkense*, Dub. Conch. Wolh. 48. Tab. 1. fig. 37, 38. Szuszkowce.
105. *rotundata*, Dub. Conch. Wolh. 48. Tab. 1. fig. 39, 40. Szuszkowce.
106. *planata*, d'Orbigny, *Cyclostoma planatum*, Dubois, Conch. Wolh. 48. Tab. 3. fig. 38. 39. Krzemienna na Podolu.

**Rissoa**, Fremenville.

107. *crux*, Eich. Leth. 274. Tab. 10. fig. 17. Żukowce, Szusków.
108. *Roppi*, d'Orb. *Melania*, id. Dub. Conch. Wolh. 45. Tab. 3 fig. 32, 33. *R. turricula*, Eichw. Tab. 10. fig. 9. Krzemienna.
109. *scalare*, d'Orb. *Cyclostoma*, id Dub. Wolh. 47. Tab. 3. fig. 40, 41. *R. ampulla*, Eich. Leth. Tab. 10. fig. 16. *R. Duboissi*, Nyst, Tab. 37. fig. 19. Żukowce.
110. *turritella*, Eichw. Leth. 275. Tab. 10. fig. 18. Żukowce.
111. *anomala*, Eichw. Leth. 271. Tab. 10. fig. 14. R. ventricosa Marcelle de Serres; *R. oblonga*, Andrzejowski, Bull. Mosc. 1833. Tab. 11. fig. 3. Żukowce, Białozurka.
112. *exigua*, Eichw. Leth. 271. Tab. 10. fig. 13. Żukowce, Bełka, Międzybórz.

**Rissoina**, d'Orb.

113. *subcochlearella*, d'Orb. *Rissoa cochlearella*, Lam. *R. extranea*, Eichw. *R stricta*, Andrz. *R. multiplicata*, Pusch, Pol. Paleont. Tab. 9. fig. 8. Żukowce, Warowce, Krzemienna.

**Scalaria**, Lamark.

114. *Duboisiana*, d'Orb. *S. pseudoscalaris*, Dub. 43. Tab. 2. fig. 36, 37. *Rissoa angulata*, Eichw. Leth. 268. Tab. 10. fig. 10. Szuszkowce, Zaliszcze.
115. *clathrata*, Flem. Eichw. Leth. 277. Szuszkowce.

**Turritella**, Lamark.

116. *scalaria*, L. Buch, Dub. Conch. Wolh. Tab. 2. fig. 18. *T. fasciata*, Pusch, Paleont. *T. bicarinata*, Eichw. Leth. 280.

Tab. 10. fig. 23. Szuszkowce, Zawadyńce, Białozurka, Warowce, Krzemionna, Zajonski(?) Korytnice.

117. *indigena*, Eichwald, Leth. 278. Tab. 10. fig. 21 *F. duplicata*, Dub. *T. imbricataria*, Pusch, *T. bicarinata*, Pusch; Żukowce, Zaliszcze, Biłka, Stary Poczajów, Korytnice, Lipa, Chomentów.

118. *spirata*, Eichw. Leth. 281. Tab. 10. fig. 24. *Turbo spiratus*, Brocchi; Żukowce.

119. *subarchimedis*, d'Orb. Prod. *T. Archimedis*, Dub. Tab. 2. fig. 22. Szuszkowce.

120. *subangulata*, Brocchi, Eich. Leth. 279. Tab. 10. fig. 10. Żukowce, Warowce.

**Chemnitzia**, d'Orbigny.

121. *sublaevigata*, d'Orb. Prod. *Melania laevigata*, Dub. 46. Tab. 13. fig. 13. Krzemienna.

122. *pupa*, d'Orb. *Melania id.* Dub. 46. Tab. 3. fig, 34, 35. Szuszkowce.

123. *spiralissima*, d'Orb. *Melania id.* Dub. 46. Tab. 3. fig. 30. 31. Szuszkowce.

124. *reticulata*, d'Orb. Prod. *Melania id.* Dub. 47. Tab. 3. fig. 24. 25. Szuszkowce.

**Eulima**, Risso.

125. *subulata*, Risso, Eichw. Leth. 263. Tab. 10. fiig. 4. Żukowce, Krzemienna, Korytnice.

126. *conulus*, Eichw. Leth. 264. Tab. 10. fig. 10. Żukowce.

127. *scala*, Eichw. Leth. 264. Tab. 10. fig. 6. Żukowce.

128. *spiculum*, Eichw. Leth. 265. Tab. 10. fig. 7. Żukowce.

**Pyramidella**, Lamark.

129. *plicosa*, Bronn, Eichw. 263. Żukowce, Zaliszcze.

**Acteon**, Montfort.

130. *conspicua*, *Tornatella id.* Eichw. Leth. 261. Tab. 10. fig. 3. Żukowce.

131. *turricula*, *Tornatella id.* Eichw. Leth. 262. Tab. 10. fig. 2. Żukowce.

**Ringicula**, Deshayes.

132. *buccinea*, Desh. Pedipes id. Bronn, Leth. Tab. 42. fig. 8. *Marginella auriculata*, Dub. Wolh. 24. Tab. 1. fig. 15, 16. Wieliczka, Żukowce, Zaliszcze.

133. *laevigata*, Eichw. Leth. 259. Tab. 10. fig. 45. *Marginella eburnea*, Pusch, Pal. 117, 118, Żukowce, Zaliszcze, Tarnoruda, Krzemieniec, Korytnice.

134. *cancellata*, Dub. Conch. Wolh. Tab. 1. fig. 18—19. R.

costata, Eichw. Leth. 259. Tab. 10. fig. 44. Żukowce, Biłka.

**Natica,** Adanson.

135. *Wolhynia*, d'Orb. Prod. *N. epiglottina*, Dub. Tab. 3. fig. 34, 35. *N. eximia*, Eich. Leth. 254. Tab. 10. fig. 42. *N. sigaretina*, Pusch. Pal. 101. Tab. 9. 15. Żukowce, Zaliszcze, Biłka, Stary Poczajów, Tarnoruda, Korytnice.

136. *compressa*, Bronn, Leth. 450. Tab. 42. fig. 38. N. cepacea, Pusch. Pal. 102. Tab. 9. fig. 13, Korytnice, Tarnopol.

137. *protracta*, Eichw. Leth. 255. Tab. 10. fig. 43. *N, hemiclausa*, Pusch. Pal. 101, Tab. 9. fig. 16. Żukowce, Zawadyńce, Korytnice.

138. *glaucinoides*, Sowerby, Pusch, Pol. Paleont. 100. Tab. 9. fig. 14. *N. glaucina*, Dub. Wolh. 44. Tab. 3. fig. 42. 43. Korytnice, Żukowce.

139. *distincta*, Eichw. Zool. specialis, 299, I. Tab. 5. fig. 16. Stary Poczajów.

**Sigaretus,** Adanson.

140. *affinis*, Eichw. Leth. 257. Tab. 11. fig. 1. *S. striatus*, Pusch. Pal. 93. Tab. 9. fig. 6. *S. haliotoideus*, Dub. 43. Tab. 9. fig. 47, 48. Żukowce, Krzemieniec.

**Nerita,** Lin.

141. *anomala*, Eichw. Leth. 250. Tab. 10. fig. 39. Krzemionna.

142. *picta*, Eichw. Leth. 251. Tab. 10. fig. 40. Kremionna.

143. *subglobosa*, Eichw. 252. Tab. 10. fig. 41. Kuńcza.

**Phorus,** Montfort.

144. *Brongnartii*, Bronn. Eichw. Leth. 243. Tab. 11. fig. 22. Żukowce.

145. *crispus*, König. Eichw. Leth. 244. *P. plicocemphalus*, Pusch. Pal. 244. Tab. 10. fig. 7. Żukowce.

**Trochus,** Lin.

146. *patulus*, Brocchi, Eichw. Leth. 216. Tab. 9. fig. 8. *T. novemcinctus*, Buch. Dub. 39. Tab. 3. fig. 19. *T. bicarinatus*, Andrzejowski, Bull. Mos. Tab. 5. fig. 4. Żukowce, Biłka, Krzemionna, Zaliszcze, Tarnoruda, Zawadyńce, Szuszkowce, Tarnopol.

147. *catenularis*, Eichw. Leth. 218. Tab 9. fig. 6. *T. Buchii*, Dub. Tab. 3. fig. 6. *T. Puschii*, Andrzej. Tab. 5. fig. 1. Żukowce, Biłka, Tarnoruda, Zawadyńce, Szuszkowce.

148. *podolicus*, Dub. Wolh. 42. Tab. 3. fig. 1. 2. Eichw. Leth. 219. Tab. 9. fig. 7. *T. coniformis*, Eichw. Bull. de l'Acad.

de St. Petersb. Tab. 6. fig. 1. *T. Zukowciensis*, Andrzej. Bull. Mos. VI. Tab. 13. fig. 2 *T. cingulatus*, Pusch. Pal. 109. *Tr. Beaumontii*, d'Orb. Hommaire de Hell, les steppes da la Russie. T. III. Tab. 2. fig. 1. 2. *T. Hommairei* d'Orb. Step. Tab. 2. fig. 6—8. *T. Cordierianus*, d'Orb. Step. Tab. 3. fig. 9—12. Nowy Konstantynów, Tessów, Międzybórz, Żukowce, Bryków, Grygoriopol.

149. *anceps*, Eichw. Leth. 221. Tab. 9. fig. 8. Zaliszcze, Żukowce.

150. *sannio*, Eichw. Leth. 223. Tab. 9. fig. 11. Zaliszcze, Żukowce.

151. *marginatus*, Eichw. Leth. 225. Tab. 9. fig. 13. Zaliszcze, Nowy Konstantynów.

152. *Woroncowii*, Eichw. Leth. 226. Tab. 9. fig. 14. Grygoriopol.

153. *biangulatus*, Eichw. Leth. 226. Tab. 9. fig. 15. *T. Andrzejowskii*, Pusch. Pol. Paleont. 108. Tab. 10. fig. 12. Żukowce, Tarnoruda.

154. *affinis*, Eichw. Leth. 227. Tab. 9. fig. 16. Żukowce, Szuszkowce.

155. *angulatus*, Eichw. Leth. 228. Tab. 9. fig. 17. *Turbo Kremencensis*, Andrzej. Stary Poczajów, Bronica, Bryków, Żukowce, Krzemieniec.

156. *turricula*, Eichw. Leth. 229. Tab. 9. fig. 18. *T. granulato-striatus*, Andrzejowski, Bull. T. VI. Tab. 13. fig. 3. Żukowce, Zaliszcze, Stary Poczajów, Międzybórz.

157. *mimus*, Eichw. Leth. 230. Tab. 9. fig. 29. Kuńcza

158. *puber*, Eichw. Leth. 231. Tab. 9. fig. 20. *T. turgidulus?* Dubois, Tab 2. fig. 29, 30. Żukowce, Szuszkowce, Opatów, Szydłów.

159. *trigonus*, Eichw. Leth. 231. Tab. 9. fig. 21. *T. semigranulatus*, Dub. 40. Tab. 3. fig. 7, 8. Żukowce, Biłka, Szuszkowce.

160. *papilla*, Eichw. Leth. 232. Tab. 9. fig. 22. Bryków, Tessów.

161. *Bucklandii*, Bastoret, Eichw. Leth. 233. Zaliszcze.

162. *quadristriatus*, Dub. Conch. Wolh. 41. Tab. 3. fig. 5, 6. Szuszkowce.

**Solarium**, Lamark.

163. *quadristriatum*, Dub Conch. Wolh. 42. Tab. 3. fig. 20—23. Szuszkowce, Międzybórz.

164. *carocollatum*, Lamark, Pusch. Pol. Paleont. III. Tab. 10. fig. 11. Korytnice

**Bifrontia,** Deshayes.
165. *cornuta*, Eichw. Leth. 247. Tab. 9. fig. 34. Żukowce.
**Delphinula,** Lamark.
166. *callifera*, Desh. Eichw. L th. 247. Tab. 10. fig. 37. Żukowce.
167. *pusilla*, Eichw. Leth. 248. Tab. 10. fig. 38. Żukowce.
**Phasianella,** Lamark.
168. *Bessarabica*, d'Orb. Steppes Hom. 460. Tab. 3. fig. 4—6 Eichw. Leth. 245. Tab. 9. fig. 22. Międzybórz.
**Turbo,** Lin.
169. *mamillaris*, Eichw. Leth. 234. Tab. 9. fig. 23. *T. rugotus*, Dub. Tab. 3. fig. 23. *T. tuberculosus*, Var. *margaritifera*, Pusch 103. Żukowce, Biłka, Zaliszcze, Stary Poczajów, Zawadyńce, Białozurka, Korytnice.
170. *carinula*, Eichw. Leth. 235. Tab 9. fig. 21, 22. *Trochus Cordierianus*, d'Orb. Stepp. Hom. 448. Tab. 2. fig. 9—12. Zaliszcze, Nowy Konstantynów.
171. *albomaculatus*, Eichw. Leth. 236. Tab. 9. fig. 25 Zaliszcze.
172. *pictus*, Eichw. Leth. 237. Tab. 9. fig. 26. Nowy Konstantynów.
173. *balatro*, Eichw. Leth. 238. Tab. 9. fig. 27. Żukowce, Kuńcza.
174. *laevis*, Eichw. Leth. 238. Tab. 9 fig. 28. Nowy Konstantynów, Zaliszcze.
175. *prosilicus*, Eichw. Leth. 239. Tab. 9. fig. 29. Kuńcza.
176. *celinae*, Eichw. *Turbo Celinae*, Andrzejowski, Bull. Soc. Mos. 1833. Tab. 13. fig. 1.
177. *nodulus*, Eichw. Leth. 241. Tab. 9. fig. 31. Monodonta Mamilla, Andrzej. Żukowce, Biłka, Stary Poczajów, Krzemienna.
**Vermetus,** Adanson.
178. *intortus*, Lamark, Eichw. Leth. 144. Żukowce.
**Haliotis,** Lin.
179. *volhynica*, Eichw. Letb. 216. Zool. Spec. I. 294. Tab. 5. fig. 18. Poczajów.
**Cyprea,** Lin.
180. *volhynica*, Eichw. Letb. 214. Tab. 11. fig. 21. Krzemieniec.
181. *amygdalum*, Brocchi, Conch. sub. Tab. 2. fig. 4. Korytnice.
182. *elongata*, Brocchi, Tab. 1. fig. 12. Żukowce.
183. *physis*, Brocchi, Tab. 2. fig. 3. Żukowce.

**Erato.**

184. *laevis*, Gray, Eichw. Leth. 215. *E. cypraeola*, Risso. Żukowce.

**Oliva,** Lamark.

185. *mitreola*, Lam. Eichw. Leth. 214. Wołyń.

186. *plicaria*, Bast. Tab. 2. fig. 9. Pusch. Paleont. 116. Wołyń.

**Ancillaria,** Lamark.

187. *glandiformis*, Lam. *A. coniformis*, Pusch, Paleont. 116. Tab. 9. fig. 1. *A. conus*, Andrzej Bull. Mos. T. VI. Tab. 2. fig. 1. Korytnice, Warow e.

**Voluta,** Lin.

188. *crenulata*, Lamark, Eichw. Leth. 196. *V. granulata*, Andrz. *Voluta digitalina*, Pusch. Paleont. 117. Warowce.

189. *Taurina*, Bonelli; *V. papillata*, Borson, *V. magorum*, Pusch. Paleont. 117. Tab. 11. fig. 2. Korytnice.

**Mitra,** Lamark.

190. *leucozona*, Andrzej. Bull. soc. Mosc. 1830. 98. Tab. 4. fig. 6. Pusch. Paleont. 119. Tab. 11. fig. 6. *M. striata*, Eichw. Leth. 202. Tab. 8. fig. 16. Żukowce, Biłka, Stary Poczajów.

191. *laevis*, Eichw. Leth. 203. Tab. 8. fig. 17. *M. turgidula*, Pusch. Paleont. 118. Tab. 11. fig. 4. Żukowce, Biłka, Stary Poczajów, Tarnoruda, Zaliszcze.

192. *scrobiculata*, Bronn, Brocchi. Tab. 4. fig. 3. Korytnice.

193. *Dufresnei*, Bastoret, Tab. 2. fig. 8. Korytnice.

194. *pyramidalis*, Brocchi, Tab. 4. fig. 5. Wołyń.

195. *plicatula*, Brocchi, Tab. 4. fig. 7. Żukowce.

196. *obsoleta*, Brocchi, Tab. 15. fig. 30. Żukowce.

197. *cupressina*, Brocchi, Tab. 4. fig. 6. Żukowce.

**Cancellaria,** Lamark.

198. *notabilis*, Eichw. Leth. 197. Tab. 8. fig. 14. *Fusus cancellaria*, Andrzej. Bull. mosc. 1833. Tab. 3. fig. 7. Stary Poczajów.

199. *fenestrata*, Eichw. Leth. 198. Tab. 8. fig. 15. *C. buccinula*, Pusch. 129. Tab. 9. fig. 18. Żukowce.

200. *acutangularis*, Faujas, Pusch. Paleont. 128. Tab. 11. fig. 17. Korytnice.

201. *varicosa*, Brocchi, Conch. subap. Tab. 3. fig. 8. Korytnice.

202. *uniangula*, Deshayes, Eichw. Leth. 201. Korytnice.

203. *citharella*, Pusch, Paleont. 129. Tab. 11. fig. 16. Korytnice.

204. *mitraeformis*, Andrzejowski, Bull. soc. Mos. Tab. 4. fig. 1. Warowce, Korytnice.

205. *inermis*, Pusch, Paleont. 129. Tab. 11. fig. 22. *Buccinum mitraeforme*, Andrzej. Tab. 4. fig. 1. Warowce, Korytnice.
206. *lyrata*, Bronn, *Voluta lirata*, Brocchi, Tab. 3. fig. 6. Korytnice.

**Conus**, Lin.

207. *ponderosus*, Brocchi, Eichw. Leth. 205. Tab. 9. fig. 1. Zaliszcze, Krzemionna, Warowce.
208. *argicolla*, Eichw. Leth. 206. Tab. 9. fig. 2. *C. deperditus*, Pusch; Żukowce, Korytnice.
209. *Dujardini*, Deshayes, *C. antediluvianus*, Dub. Tab. 1. fig. 1. *C. acutangulus*, Pusch. 115. Żukowce, Zaliszcze, Białozurka, Biłka.
210. *exaltatus*, Eichw. Leth. 208. Tab. 9. fig. 3. *C. turricula*, Brocchi, Pusch. Paleont. 115. Żukowce, Korytnice.
211. *exiguus*, Eichw. Leth. 208. Tab. 9. fig. 4. Żukowce.
212. *virginalis*, Brocchi, Tab. 2. fig. 10. Korytnice.
213. *alsiosus*, Al. Brongniart, Vicent. Tab. 3. fig. 3. Żukowce, Warowce.
214. *Noae*, Brocchi, Tab. 3. fig. 3. Wołyń.

**Strombus**, Lin.

215. *tuberculiferus*, Serres, Pusch. Paleont. 127. Korytnice.
216. *arescens*, Pusch, Paleont. 126. Tab. 11. fig. 13. Zaliszcze.

**Rostellaria**, Lin.

217. *fisurella*, Lamark, Pusch, Paleont. 128. Warowce, Korytnice.

**Chenopus**, Phillipi.

218. *pes pelecani*, Phil. Eichw. Leth. 211. Tab. 8. fig. 19. *Rostellaria pes carbonis*, Brong. Dub. Tab. 1. fig. 35. Żukowce, Tarnoruda, Kamionka, Korytnice, Pińczów.

**Pleurotoma**, Lamark.

219. *tuberculosa*, Bastoret, Pusch. Pol. Paleont. 142. Tab. 12. fig. 6. *P. aculeata*, Eichw. Leth. 182. Tab. 8. fig. 4. Żukowce, Warowce, Korytnice.
220. *suturalis*, Andrzej. Bull. Mosc. Tab. 13. fig. 5. *P. laevigata*, Eichw. Leth. 183. Tab. 8. fig. 3. Żukowce, Warowce.
221. *tuberculata*, Pusch. Paleont. 143 Tab. 184. Tab. 12. fig. 2. Korytnice, Sobków.
222. *punctulata*, Bronn, Pusch, Pol. Paleont. Tab. 12. fig. 9. Korytnice.
223. *nodifera*, Eichw. Leth. 184 *P. cathaphracta*, Pusch, 144. Tab. 12. fig. 15. Korytnice.
224. *conspicua*, Eichw. Leth. 185. Tab. 8. fig. 5. Żukowce.

225. *costata*, Eichw. Leth. 186. Tab. 8. fig. 6. *Fusus minutus*, Andrzej. Bull. 1833. Tab. 13. fig. 6. *Fusus* (*Murex*) *harpula*, Brocchi, Dub. Tab. 1. fig. 47, 48. Żukowce.
226. *anceps*, Eichw. Leth. 186. Tab. 8. fig. 7. *P. contigua*, Pusch. 114. Korytnice.
227. *reticulata*, Brocchi, Tab. 9. fig. 12. Pusch. 144. Korytnice, Pińczów.
228. *costellata*, Bastoret, Tab. 3. fig. 24. Pusch, 144. Korytnice.
229. *rotata*, Brocchi, Tab. 9. fig. 11. Kupin, Warowce.
230. *ramosa*, Bastoret, Tab. 3. fig. 15. Żukowce.
231. *monile*, Brocchi, Tab. 8. fig. 15. Żukowce.

**Fusus**, Bruguière.

232. *diluvii*, Eichw. 176. Tab. 8. fig. 1. Żukowce.
233. *striatus*, Eichw. 176. Tab. 8. fig. 2. *F. lavatus*, Pusch, Pal. 141. *Ranella granifera*, Dub. Tab. 1. fig. 50. 51. Żukowce.
234. *ficulneus*, Lam. Pusch. Paleont. 142. Tab. 12. fig. 8. Warowce.
235. *bulbiformis*, Lamark, *Pirula bulbus*, Defr. Pusch, Paleont. Tab. 12. fig. 11. Korytnice, Wołyń.
236. *sublaevis*, Pusch, Paleont. Tab. 12. fig. 5. Korytnice.
237. *variabilis*, Jan, Pusch, Pol. Paleont. 141. Tab. 12. fig. 5. Korytnice.
238. *lavatus*, Bastoret, Tab. 3. fig. 21. Pusch, 141. Krzemienna na Podolu.
239. *polygonatus*, Brongniart, Vic. Tab. 4. fig. 4. Korytnice.
240. *polymorphus*, Brocchi, Tab. 8. fig. 4. Korytnice.
241. *rostratus*, Oliv. Brocchi, Tab. 8. fig. 1. Warowce.
242. *textilis*, Brocchi, Tab. 8. fig. 14. Korytnice.
243. *subulatus*, Brocchi, Tab. 8. fig. 21. Żukowce, Krzemienna.
244. *Noae*, Lamark, An. du Mus. VI. Tab. 46. fig. 2. Podole.
345. *intortus*, Lam. VI. Tab. 46. fig. 4. Żukowce, Biłka.
246. *funiculus*, Lam. VI. Tab. 46. fig. 5. Korytnice.
247. *fiscinosus*, Pusch, 141. Fechinatus. Dub. Tab. 1. fig. 45. 46. Szuszkowce przy Białozurce.

**Pyrula**, Lamark.

248. *reticulata*, Lamark, Korytnice, Żukowce, *P. clathrata*, Pusch. Korytnice.
249. *bulbus*, Defrance; Pusch, Pal. 146. fig. 12. Korytnice.

**Fasciolaria.**

250. *polonica*, Pusch, Paleont. 145. Tab. 12. fig. 3. *Lathira*

*Puschii*, Andrzej. Bull. Mos. 1830. Tab. 4. fig. 2. Korytnice.

251. *ficulnea*, Pusch, V. Pal. 145. Tab. 12. fig. 8. Warowce.

**Turbinella**, Lamark.

252. *angulata*, Eichw. Leth. 181. Tab. 8. fig. 8. Żukowce.

**Murex.**

253. *notatus* Eichw. Leth. 189. Tab. 8. fig. 8. Żukowce.

254. *affinis*, Eichw. Leth. 189. Tab. 8. fig. 10. Żukowce, Biłka, Zawad;ńce, Stary Poczajów.

255. *trunculoides*, Pusch, Pal. 136. Tab. 11. fig. 23. Wołyń.

256. *spinicosta*, Bronn, *M. triacanthus*, Liu. Pusch. *M. brandaris*, Dub. Tab. 1. fig. 49. Żukowce, Krzemionna, Korytnice, Szydłów, Pińczów.

257. *trunculus*, Linensz. *pomiformis*, Eichw. *M. pomum*, Pusch. Pal. 136. Tab. 11. fig. 24. Korytnice.

258. *confluens*, Eichw. Leth. 192. Tab. 8. fig. 11. Żukowce, Biłka.

259. *alatus*, Eichw. Leth. 193. Tub. 8. fig. 12. Żukowce.

260. *tripterus*, Lam. An. Mus. VI. Tab. 43. fig. 4. Warowce, Żukowce, Krzemieniec.

261. *cristatus*, Brocchi, Tab. 7. fig. 7. Żukowce.

262. *tortuosus*, Sowerby, Tab. 434. fig. 2. Warowce, Żukowce.

263. *rusticulus*, Bastoret. *M. spirillus*, L. Gmelin, Eich. Leth. 192. *Meleagena rusticula*, Pusch, Pal. 146. Tab, 12. fig. 10. Korytnice, Krzemionna.

**Ranella**, Lamark.

264. *papillosa*, Pusch, Paleont. 139. Tab. 12. fig. 7. Korytnice.

265. *marginata*, Sowerby, *R. laevigata*, Brong. Vic. Tab. 6. fig. 7. Korytnice.

**Tritonium**, Lamark.

266. *turritum*, Eichw. Leth. 194. Tab. 8. fig. 13. *T. leucostoma*, Var. *polonica*, Pusch, Pol. 139. Tab. 11. fig. 23. Żukowce, Zaliszcze, Zawadyńce.

267. *bracteatum*, Pusch, Paleont. 140. Tab. 11. fig. 26. Wołyń.

268. *nodiferum*, Lam. Brocchi, Tab. 9. fig. 9. Korytnice.

269. *distortum*, Defr. Brocchi, Tab. 9. fig. 8. Żukowce.

**Purpura**, Bruguière.

270. *echinulata*, Eichw. Leth. 172. *Ricinula echinulata*, Pusch, Paleont. 140. Tab. 11. fig. 27. Korytuice.

**Cerithium**, Adanson.

271. *giganteum?* Lamark, Andrzej. Bull. Mosc. 1833. Tab. 13. fig. 8. Warowce.

272. *lignitarum*, Eichw. Leth. 146. Tab. 7. fig. 20. *C. plicatum*, (Brug) Dub. Tab. 2. fig. 12—14. *C. Menestrieri*, d'Orb. Homm. Step. Tab. 4· fig. 6. Żukowce, Zaliszcze, Korytnice.
273. *distinctissimum*, Eichw. Leth. 147. Tab. 7. fig. 19. Zawadyńce, Biłka, Tarnoruda.
274, *nanum*, Eichw. L.th. 147. Tab. 7. fig. 21. Zaliszcze.
275. *irregulare*, Dub. Conch. Wolhyn., 35. Tab. 2. fig. 2, 3. Szuszkowce.
276. *gibbosum*, Eichw. Leth. 149. Tab. 7. fig. 8. *C. fuscatum*, Costa et Pbilippi. *C. mediterraneum*, Desh. Żukowce, Biłka.
277. *rubiginosum*, Eichw. Leth. 149. Tab. 7. fig 9. Dub. Con. Wolh. 32. Tab. 2. fig. 6, 7. *C. calculosum*; Pusch. Zaliszcze, Krzemieniec, Kuńcza, bardzo obficie w Krzemionnie, Kamionce, Zazulanach, Zawadyńcach, Saranceji, Grygorjopolu; Szydłów, Chmielnik.
278. *bisponosum*, Pusch, Paleont. 148. Tab. 12. fig. 12. Warowce.
279. *Zejszneri*, Pusch. Paleont. 148. Tab. 12. fig. 13—14. Korytnice.
280. *trijugum*, Eichw. Leth. 155. Tab. 7. fig. 11. Żukowce, Zawadyńce.
281. *bijugum*, Eichw. Leth. 155. Tab. 7. fig. 14. Żukowce, Zaliszcze.
282. *bicinctum*, Eichw. Leth. 155. Tab. 7. fig. 15. Żukowce.
283. *pictum*, Bast. Tab. 3. fig. 6 *C. mitrale*, Eichw. Leth. 155. Tab. 7. fig. 10. *C. baccatum*, Dub. Tab. 2. fig. 15, 17. *C. pictum*, Desfr. Zaliszcze, Żukowce. Krzemionna, Zawadyńce, Bryków, itd.
284. *convexum*. Eichw. Leth. 157. Tab. 7. fig. 17. Zaliszcze, Zawadyńce, Krzemionka, Grygorjopol, Nowy Konstantynów, Szuszkowce.
285. *bicostatum*, Eichw. Leth. 158. Tab. 7. fig. 12. *C. tiiara*, Dub. Tab. 2. fig. 9. Zaliszcze.
286. *nympha*, Eichw. Leth. 159. Tab. 7. fig. 18. Zaliszcze.
287. *scabrum*, Deshayes, Morée, III. 181. *C. deforme*, Eichw. 159. Tab. 7. fig 22. *C. lima*, Dub. Tab. 2. fig. 1—3. *C. pygmaeum*, Andrzej. Bull. 1835, VII. 322. Żukowce, Zaliszcze, Biłka, Stary Poczajów, Kuńcza, Tarnoruda, Kamionka, Chmielnik, Szydłów, Sandomierz, Opatów, Wieliczka.
288. *coronatum*, Dub. Conch. Wolh. 33. Tab. 2. fig. 11. Szuszkowce.

289. *varicosum*, Brocchi, Tab. 10. fig. 3. Wołyń, Podole.
290. *pupaeforme*, Bastoret, Tab. 3. fig. 18. Bryków, Łysa Woda, Korytnice.
291. *undosum*, Brongniart, Vicent. Tab. 3. fig. 12. Warowce.
292. *tricinctum*, Brocchi, Tab. 9. fig. 23. Krzemieniec.

**Buccinum**, Lin.

293. *duplicatum*, Sowerby; *B. dissitum*, Dub. Conh. Wolh. Tab. 1. fig. 22, 23. Żukowce, Tessów, Symonów, Nowy Konstantynów, Zaliszcze, Międzybórz, Zawadyńce, Szydłów.
294. *Volhynicum*, Bronn. Leth. geog, 557. *Nassa Volhynica*, Andrzejowski, Bull. Mosc. 1830. 97. Tab. 4. fig. 5. *B. mutabile*. Dub. 26. Tab. 1. fig. 30, 31. *B. coarctatum*, Eich. Leth. 171. Tab. 7. fig. 7. Szuszkowce, Żukowce, Biłka, Korytnice.
295. *Dujardini*, Bronn. Leth. geog. 556. *Nassa laevigata*, Pus. Paleont. Tab. 11. fig. 8. Korytnice, Szydłów, Chmielnik.
296. *coloratum*, Eichw. Leth. 164. Tab. 7. fig. 1. Żukowce, Zaliszcze, Biłka, Stary Poczajów, Korytnice.
297. *striatatum*, Eichw. Leth. 166. Tab. 7. fig. 2. Stary Poczajów.
298. *costulatum*, Eichw. Leth. 167. Tab. 7. fig. 3. *Nassa pulchellae*, Andrzej, Bull. Mosc. 1833. 438. Tab. 11. fig. 2. Stary Poczajów, Tarnoruda, Żukowce.
299. *Verneuili*, d'Orb. Homm. Stepp. Russie. III. 465. Tab. 4. fig. 1, 2. Eichw. Leth. 168. Tab. 7. fig. 1. Tessów, Międzybórz.
300. *doliolum*, Eichw. 168. Tab. 7. fig. 4. *B. obliquatum*, Dub. Conch. Wolh. 26. Tab. 1. fig. 6. 7. Szuszkowce.
301. *Zborzewskii*, (Nassa) Andrzejowski, Bull. Mosc. 1830. Tab. 4. fig. 4. *B. tumidum*, Eichw. Leth. 170. Tab. 7. fig. 6.
302. *reticulatum*, Lin. Dub. 27, Tab. 1. fig. 28, 29. Krzemienna przy Łysych Wodach na Podolu.
303. *beccatum*, Bastoret, Dub. Conch. 28. Tab. 1. fig. 24—25. Krzemienna.
304. *columbelloides*, (Nassa) Bastoret, Pusch, Paleont. 123. T. 11. fig. 9. Korytnice, Wołyń.
305. *asperula*, (Nassa) Bast. Brocchi, Tab. 5. fig. 8. Korytnice, Żukowce.
306. *obliquatum*, Dub. Conch. Wolh. Tab. 1. fig. 6, 7. Korytnice, Szuszkowce, Białozurka.
307. *pupa*, Brocchi, Tab. 4. fig. 14. Żukowce, Biłka, Maliowce.
308. *serratum*, Brocchi, Tab. 5. fig. 4. Żukowce.

309. *prismaticum*, Brocchi, Tab. 5. fig. 7. Krzemieniec, Żukowce, Warowce.

**Terebra,** Lamark.

310. *fuscata*, Bronn. Leth. geog. 564. Tab. 64. fig. 5. *T. Blainvillei*, Eichw. Leth. 161. Tab. 7. fig. 23. *T. duplicata*, Dub. 25. Tab. 1. fig. 41, 42. Zaliszcze, Żukowce.

**Onuiscia,** Sowerby.

311. *cythara*, Sowerby, Pusch, Pol. Paleont. 126. Tab. 11. fig. 19. Korytnice.

**Cassis,** Bruguiére.

312. *saburon*, Lamark. Eichw. Leth. 173. Tab. 8. fig. 24 Pusch, Pal. 124. Tab. 11. fig. 3. *C. texta*, Bast. Dub. 29. Tab. 1. fig. 4, 5. *C. Adami*, Eichw. 173. Tab. 7. fig. 25. Żukowce, Zaliszcze, Warowce, Krz mieniec, Tarnopol, Korytnice.

**Morio.** Montfort.

313. *echinophora*, Lam. *Cassidaria echinophora*, Pusch, Paleont. 126. Tab. 11. fig. 10. Krzemienna.

**Calyptrea.**

314. *laevigata*, Lamark, Eichw. Leth. 143. Tab. 6. fig. 13. Żukowce.

**Fisurella.** Bruguière.

315. *nodosa*, Eichw. Leth. 138. Tab. 6. fig. 16. Żukowce.

**Emarginula.** Lamark.

316. *fenestrella*, Dub. Conch. Wolh. Tab. 5. fig. 7 — 9. *E. clathrataeformis*, Eichw. Leth. 140. Tab. 6. fig. 15. Żukowce.

317. *graeca*, Defrance, Dict. XVII. 77. Pusch, Paleont. 184. Krzemieniec.

**Rimula,** Defrance.

318. *apiculata*, Eichw. Leth. 139. Tab. 6. fig. 17. Żukowce.

**Acmea,** Eschricht.

319. *laevigata*, Eichw. Leth. 141. Tab. 6. fig. 18. *Calyptrea...?* Dub. Tab. 4. fig. 10—11. Żukowce.

320. *compressiuscula*, Eichw. Leth 142. Tab. 6. fig. 19. Międzybórz, Hołowczyńce, Symonów.

**Dentalium.** Lamark.

321. *grande*, Deshayes, Eichw. Leth. 135. Korytnice.

322. *fissura*, Lamark, Eichw. Leth. 136. Żukowce.

323. *bulbosum*, Br. Eichw. Leth. 136. Żukowce.

324. *laevigatum*, Eichw. Leth. 136. Tab. 3. fig. 18. Żukowce.

325. *quindeciesstriatum*, Eichw. Leth. 137. Tab. 3. fig. 19. Żukowce.

326. *incurvum*, Brocchi, Subap. 628. *incrassatum*, Sowerby, Eichw. Leth. 136. Tab. 3. fig 18. Żukowce, Tarnoruda.
327. *entalis*, Pusch, Paleont. 190. Korytnice, Żukowce, Kitajgród, Bryków.

**Bulla.** Lin.

328. *inflata*, Eichw. Leth. 304. Tab. 11. fig. 14. Żukowce, Szuszkowce.
329. *elongata*, Eichw. Leth. 305. Tab. 11. fig. 15. *B. ovulata*, Lam. Dub. Tab. 1. fig. 13. 14. *B. lignaroides*, Andrzej. Bull. Mosc. 1830. 446. Tab. 11. fig. 4. Żukowce, Zaliszcze, Tarnoruda, Szuszkowce.

**Bullina,** Férusac.

330. *Lajonkaireana*, Bastoret. *B. Okeni*, Eichw. Leth. 307. T. 11. fig. 17. *B. Volhynica*, Tab. 7. fig. 18. *B. Lichtensteini*, Tab. 11. fig. 15. *Bulla spirata*, Brocchi, Dub. Conch. Wolh. Tab. 1. fig. 11. 12. *Bulla terebellata*, Dub. Tab. 1. fig. 8—10. *Bulla clandestina*, Dub. Tab. 1. fig. 19—21. Krzemieniec, Nowy Konstantynów, Stary Poczajów, Biłka, Kuńcza, Szuszkowce, Tessów, Tarnoruda.

## MIĘCZAKI BEZGŁOWNE.

**Teredo,** Lin.

331. *striata*, Eichw. Leth. 133. Żukowce.

**Pholas,** Lin.

332. *Hommairei*, d'Orb, Homm. St. pp. Russ. Tab. 4. fig. 16—18. Eichw. Leth. 133. nad Dnieprem na Podolu?

**Solen,** Lin.

333. *subfragilis*, Eichw. Leth. 132. Zaliszcze, Żukowce, Szuszkowce, Kuńcza.
334. *fragilis*, Deshayes, II. Tab. 4. fig. 3, 4. Szuszkowce.
335. *vagina*, Lin? Pusch, Paleont. 184. Korytnice, Lipa, Chomentów, Pinczów.

**Panopea.**

336. *Rudolphii*, Eichw. Leth. 131. Tab. 6. fig. 12. *P. Faujasii*, Dub. 51. Tab. 4. fig. 1—4. Żukowce, Krzemionka, Szuszkowce, Słowita, Korytnice, Lipa, Mędrów, Rachów, Lwów.

**Lutraria,** Lamark.

337. *primipara*, Eichw. Leth. 130. Tab. 6. fig. 11. Żukowce.

**Mya,** Lin.

338. *lata*, Sow. Pusch, Paleont. 184.

**Mactra,** Lin.

339. *podolica*, Eichw. Leth. 128. Tab. 6. fig. 9. *M. deltoidea*, Dub. Tab. 4. fig. 5, 6. Zaliszcze, Zawadyńce, Sarancėja, Kamionka, Białozurka.

340. *ponderosa*, Eichw. 129. Tab. 6. fig. 19. *M. fabicana*, d'Orb. Nowy Konstantynów, Tessów, Symonów, Sarancėja, Serby.

**Tellina**, Lin.

341. *rostralis*, Desh. Dub. Conch. Volh. Tab. 5. fig. 5—7. *T. donacina*, Eichw Leth. 119. Żukowce.

342. *pretiosa*, Eichw. Leth. 120. Tab. 6. fig. 6—8. *T. incarnata*, Dub. Wolh. 55. Tab. 5. fig. 8—10. Żukowce, Zaliszcze, Szuszkowce.

343. *reflexa*, Eichw. Leth. 121. Tab. 6. fig. 7. *T. planulata*, Dub. Wolh. 54. Tab. 5. fig. 1, 2. *T. zonaria*, Krzemionna Międzybórz, Szuszkowce, Korytnice.

344. *rudis*, Lamark, Ann. d. Museum, XII. Tab. 42. fig. 1 Żukowce.

**Donax**, Lin.

335. *lucidus*, Eichw. Leth. 123. Tab. 6. fig. 1. Żukowce, Grygoriopol.

346. *dentiger*, Eichw. Leth. 122. Tab. 6. fig. 3. *Tellina distorta*, Poli, Dub. Conch. Wolh. 56. Tab. 5. fig. 3. Szuszkowce.

347. *anatinus*, Lamark, Tab. 6. fig. 8. Krzemienna.

**Petricola**, Lamark.

348. *rupestris*, Brocchi, Dub. Conch Wolh. 53. Tab. 7. fig. 3. 4. Żukowce.

**Venus**, Lin.

349. *incrassata*, Eichw. Letb. 104. Tab. 5. fig. 12. *V. ponderosa*, d'Orb. Homm. Step. Rus. Tab. 5. fig. 12 — 14. *V. Menestrieri*, d'Orb. Homm. Tab. 5. fig. 13—17. *V. bessarabica*, d'Orb. Hom. 487. Krzemieniec, Żukowce, Tessów.

350. *modesta*, Dub. Conchyl. Wolh. 61. Tab. 7. fig. 1, 2. *V. dissita*, Eichw. Leth. 105. Tab. 5. fig. 13. *V. Vitaliana*. d'Orb. Hom. de Hell, Tab. 5. fig. 22—25. *V. Fadiefei*, d'Orb. Hom. Tab. 5. fig. 26—29. *Astarte planata*, Sow. Pusch, 74. Żukowce, Nowy Konstantynów, Tessów, Symonów, Sarancėja, wiele innych miejsc na Podolu.

351. *tricuspis*, Eichw. Leth. 106. Tab. 5. fig. 13. *V. Jaquemarti*, d'Orb. Hom. Tab. 5. fig. 18—21. Stary Poczajów, Tessów, Krzemieniec nad rzeką Boszek, Kuńcza i wiele innych miejsc na Podolu i Wołyniu.

352. *cincta*, Eichw. Leth. 107. Tab. 5 fig. 14. *V. senilis*, Broc.

Dub. Tab. 5. fg. 22—23 Żukowce, Szuszkowce, Zawadyńce.

353. *Brongniartii*, Payr. 51. Tab. 1. fig. 23, 24. *squamigera*, Eichw. Leth. 110. Tab. 5. fig. 16. *V. dysera*, Dub. Wolh. 61. Tab. 5. fig. 15—17. Żukowce, Zaliszcze, Szuszkowce, Korytnice, Tarnopol.

354. *turgida*, Sowerby, Tab 256. Pusch, Paleont. 74. Żukowce.

355. *Brocchii*, Deshayes, Bronn, Leth. geog. 406. Tab. 38. fig. 1. *Cytherea pedemontana*, Lauv. Eichw. Leth. 111. *Cyprina Islandicoides*, Bast. Pusch, Paleont. 74. Tab. 8. fig. 5. Korytnica, Lipa, Warowce, Żukowce.

**Cytherea**, Lamark.

356. *exilis*, Eichw. Leth. 114. Tab. 5. fig. 20. Żukowce, Stary Poczajów.

357. *Chione*, Lamark, Eichw. Leth. 112. Tab. 5. fig. 18. *C. nitens*, Andrzej. Bull. Mosc. 1830. 104. Tab. 6. fig. 2. Pusch, Paleont. 70. Tab. 8. fig. 1. *C. polita*, Dub. 60. Tab. 7. fig. 30, 31. Żukowce, Szuszkowce.

358. *superba*, Eichw. Leth. 113. Tab. 5. fig. 19 *C. chione*, Dub. Conch. 59. Tab 5. fig. 11, 12. *C. Duboisii*, Andrzej. Bull. Mosc. 1834. Tab. 12. fig. 3. Żukowce, Stary Poczajów.

359. *exilis*, Eichw. Leth. 114. Tab. 5. fig. 20. Żukowce, Stary Poczajów.

360. *nitidula*, Lamark, Tab. 40. fig. 1. Pusch, Paleont. 70. Warowce.

361. *semisulcata*, Lam. Tab. 40. fig. 3. Pusch, Paleont. 70. Warowce.

362. *elegans*, Lam. Tab. 40. fig. 8. Pusch, Paleont, 70. Warowce.

363. *plana*, Al. Brong. Descr. de Paris, Tab. 8. fig. 7, 8. Korytnice, Lipa, Pińczów.

364. *lentiformis*, Sowerby, Tab. 203. Pinczów.

**Arthemis**, Poli.

365. *intermedia*, Eichw. Leth. 116. *Venus incrassata*, Dub. Conch. Wolh. 61. Tab. 5. fig. 18, 19. Białozurka.

**Corbula**. Lamark.

366. *dilatata*, Eichw. Leth. 117. Tab. 5. fig. 11. *C. rugosa*, Lam. Dub. Tab 7. fig. 43—45 *C. Wolhynica*, Eich. Naturhist. Skizze. 205. *C. elliptica*, Andrzej. *C. pisum*, Sow. Pusch, Paleont. 80. Tab. 7. fig. 4. Tarnoruda, Żukowce, Stary Poczajów, Krzemienna, Szuszkowce.

**Crassatella,** Lamark.

367. *podolica*, Eichw. Leth. 91. Tab. 5. fig. 22. *Erycina macrodon*, Andrzej. Bull. Mosc. 1833 Tab. 9. fig. 6. *C. compressa*, (Lam.) Pusch, Paleont. 77. Grygoriopol.

368. *concinna*, Eichw. Leth. 91. Tab. 5. fig. 23. Stawnica, Żukowce, i wiele innych miejsc na Wołyniu.

369. *dissita*, Eichw. Leth. 92. Tab. 5. fin. 24. *Erycina apelina*, (Lam.) Andrzej. *C tumida*, (Lam.) Pusch. Hałajkowce, Zaliszcze, Bryków, Krzemieniec, Kamionka.

**Cardita.** Bruguière.

370. *laticosta*, Eichw. Leth. 89. Tab. 5. fig. 9. Zaliszcze, Żukowce.

371. *aculeata*, Eichw. Leth. 88. Tab. 5. fig. 10. *Venericardia intermedia*, (Brocch.) Dub. Wolh. 61. Tab. 5. fig. 20, 21. *Venericardia rhomboidea*, (Brocchi) Pusch, Paleont. 89. Żukowce, Zaliszcze, Stary Poczajów, Bilka, Krzemionna.

372. *Laurae*, Brongn. Vicent. Tab. 5. fig. 3. *Venericardia id.* Pusch. Pal. 69. Pińczów, Korytnice, Lipa, Chomentów, Żukowce, Warowce, Krzemienna.

373. *senilis*, Sow. Tab. 258. *Venericardia id.* Pusch, Paleont. 69. Pińczów, Korytnice, Lipa, Chomentów, Żukowce, Warowce, Krzemienna.

374. *rhomboidea*, Brocchi, Subap. Tab. 12. fig. 16. *Venericardia id.* Pusch, Pal. 69. Korytnice, pomiędzy Opatowem a Sandomierzem.

375. *deltoidea*, Sowerby, Tab. 259. fig. 1. *Venericardia id.* Pusch, Paleont, 69. Pińczów, Korytnice.

376. *planicosta*, Lam. Ann. du Mus. IX. Tab. 31. fig. 10. *Venericardia id.* Pusch, Paleont. 69. Żukowce, Kazimierz.

377. *orbicularis*, Sowerby, Tab. 490. fig. 2. *Venericardia id.* Pusch, Paleont. 69. Wołyń.

378. *acuticosta*, Lamark, Ann. du Mus. IX. Tab. 32. fig. 2. *Venericardia id.* Pusch, Paleont. 69. Krzemieniec.

379. *scalaris*, Sow. Tab. 490. fig. 1. *Venericardia id.* Pusch, Paleont. 69. Korytnice.

380. *annulata*, *Venericardia id.* Pusch, Paleont. 69. Tab. 7. fig. 10. Wołyń.

381. *lima*, (*Venericardia*) Pusch, Paleont. 69. Tab. 7. fig. 11. Wołyń.

**Erycina,** Lamark.

382. *laevis*, Brocchi, Ann. du Mus. Tab. 31. fig. 11. Pusch. Paleont. 184. Krzemienioc.

383. *macrodon*, Andrzej. Bull. Mosc. VI. Tab. 11. fig. 6. Biarozurka, Krzemienna.

**Lucina,** Bruguière.

384. *columbella*, Bastoret, Dub. Conch. Wolh. 57. Tab. 6. fig. 8—11. *L. candida*, Eichw. Leth. 79. Tab. 5. fig. 6. Żukowce, Biłka, Zawadyńce, Stary Poczajów, Szuszkowce i wiele innych miejsc na Wołyniu i Podolu.

385. *affinis*, Eichw. Leth. 80. T. 5. fig. 6. *L. circinaria*, (Lam) Dub. Conch. 56. Tab. 5. fig. 6. Żukowce, Zaliszcze, Kamionka, Tarnoruda, Stary Poczajów, Szuszkowce i wiele innych miejsc na Wołyniu i Podolu, Szydłów, Chmielnik.

386. *scopulorum*, Brongniart. *L. incrassata*, (Lam.) Dub. Conch 56. Tab. 6. fig. 1—3. Szuszkowce.

387. *gibbulosa*, Brom, Leth. geog. 390. Tab. 37. fig. 17. *L. irregularis*, Eichw. 82. Tab. 6. fig. 4. Żukowce.

388. *exigua*, Eichw. Leth. 83. Tab. 5. fig. 1. Żukowce.

389. *nivea*, Eichw. Leth. 83. Tab. 5. fig 2. Zaliszcze.

390. *divaricata*, Dub. Conch. Wolh. 57. Tab. 6. fig 12. Szuszkowce.

391. *concentrica*. Lam. Ann. du Mus. XII. Tab. 42. fig. 4. Krzemieniec.

392. *mutabilis*, *Venus mutabilis*, Sow. Genera, Poszyt 27. fig. 5. Warowce.

393. *lamellosa*, Lam. An. du Mus. XII. Tab. 42. fig. 2. Żukowce.

**Corbis,** Cuvier.

394. *extrunca*, Eichw. Leth, 85. Tab. 5. fig. 21. Żukowce.

**Cardium,** Bruguière.

395. *hispidum*, Eichw. Leth. 94. Tab. 4. fig. 21. *C. echinatum*, Dub. 62. Tab. 6. fig. 13, 14. Zaliszcze, Żukowce, Biłka i wiele miejsc innych na Wołyniu.

396. *irregulare*, Eichw. Leth. 95. Tab. 4. fig. 23. Żukowce, Zaliszcze, Biłka.

397. *tuberculosum*, Eichw. Leth. 96. Tab. 4. fig. 22. Międzybórz.

398. *obsoletum*, Eichw. Leth. 97. Tab. 4. fig. 19. *C. protractum*, d'Orb. Homm. Step. de Russ. III. Tab. 6. fig. 1—5. Tessów, Symonów, Bryków, Kuńcza, Nowy Konstantynów, Międzybórz, Saranceja, Hołowczyńce, Zawadyńce, Grygoriopol.

399. *gracile*, Pusch, Paleont. 66. Tab. 7. fig 4. d'Orb. Homm. Stepp. de Russie, Tab. 6. fig. 6—8. *C. plicatum*, Eichw. Leth. 96. Tab. 4. fig. 20. Zaliszcze, Kamionka na Podolu.

400. *lithopodolicum*, Dub. Conch. Wolh. 62. Tab. 7. fig. 29. *C. protractum*, Eichw. Leth. 98. Tab. 4. fig. 18. Pusch,

Paleont. 65. Tab. 7. fig. 3. Żukowce, Maków, Dumanów, Bronnice i wiele innych miejsc na Podolu i Wołyniu; — Chmielnik, Szydłów i we wschodniéj części Sandomirskiego w kwarcowych piaskowcach; Horodyszcze, Serebrzyszcze przy Chełmnie, Chmiel pod Lublinem.

**Isocardia,** Lamark.

401. *cor*, Lamark, Eichw. Leth. 163. Pusch, Paleont. 68. Żukowce, Chmielnik, Młyny.

**Tridacna,** Bruguière.

402. *media*, Pusch, Paleont. 55. Tab. 6. fig. 6. Polska?

**Nucula,** Lamark.

403. *margaritacea*, Lamark. Ann. mus. VI. 125. IX. 237. Tab. 18. fig. 3; Dub. 66. Tab. 7. fig. 35, 36. Pusch, Paleont. 63. Tab. 6. fig. 8. Szuszkowce, Żukowce, Zawadyńce, Stary Poczajów, Tarnoruda, Wieliczka.

404. *acuminata*, Eichw. 72. Tub. 4. fig. 13, 14. Tarnoruda, Krzemienna, Żukowce, Warowce.

405. *deltoidea*, Lam. Ann. Mus. IX. fig. 18. Krzemienna.

406. *comta*, Goldfuss, Petref. Deutsch. Tab. 125. fig. 10. Zejsz. Wielicz. 51. Wieliczka.

407. *pectinata*, Sow. Pusch. Pol. Paleont. 63. Tab. 6. fig. 7. Wieliczka.

**Leda,** Schuhmacher.

408. *minuta*, Defrance, Pusch, Paleont. 182. *Arca minuta*, Lin. Brocchi, Subap. 482. Tab. 11. fig. 4. Goldf. Petref. Deutsch. Tab. 125. fig. 22. *N. striata*, Lamark; Krzemienna, Tarnoruda, Wieliczka.

409. *interrupta*, d'Orb. Bronn, Leth. geog. 373. Tab. 39. fig. 6. *Arca interrupta*, Poli; Nucula pella, Brocchi. Pusch. Paleont. 63. Żukowce, Warowce.

**Pectunculus,** Lamark.

410. *orbiculus*, Eichw. Leth. 73. Tab. 4. fig. 9. *P. nummiformis*, Dub. Conch. Wolh. 66. Tab. 8. fig. 5, 6. *P. transversus*, Lam. Dub. 65. Tab. 7. fig. 9. *P. pulvinatus*, Dub. 64. Tab. 7. fig. 7, 8. Żukowce, Szuszkowce, Kitajgród, Łysewody, Warowce, Krzemienna, Złoczów.

411. *plumstedensis*, Sowerby, Tab. 27. fig. 3. Żukowce, Warowce, Krzemienna.

412. *angusticostatus*, Lam. Ann. Mus. IX. Tab. 18. fig. 7. Pińczów, Stobnica, Zwierzyniec przy Józefowie, Zagrody przy Sandomierzu.

**Limopsis,** Sassi.

413. *aurita*, Brocchi, *Trigonocoelia anomala*, Eichw. Leth. 75, Tab. 4. fig. 10. *Pectunculus pygmaeus*, Phillipi. *Arca aurita*, Brocch. Subap. Tab. 11. fig. 9. Pusch, Paleont. 65. Żukowce, Tarnoruda.

**Arca**, Lin.

414. *diluvii*, Lamark, Dub. Conch. Wolh. 63. Tab. 7. fig. 10—12. Pusch, Paleont. 61. *A. cucullaeiformis*, Eichw. Leth. 76. Tab. 4. fig. 11. Żukowce, Korytnice, Pińczów, Szydłów.

415. *barbatula*, Lamark. Eichw. Leth. 76. Żukowce.

416. *anomala*, Eichw. Leth. 78. Tab. 4. fig. 12. Żukowce, Stary Poczajów, Zaliszcze, Warowce.

417. *antiquata*, Lin. Pusch, Paleont. Tab. 6. fig. 11. Żukowce, Warowce.

418. *quadrilatera*, Lam. Ann. Mus. XIX. Tab. 17. fig. 1. *A. nodulosa*, Dub. 63. Tab. 7. fig. 21, 22. Szuszkowce.

419. *savulina*, Lam. Ann. Mus. XIX. Tab. 17. fig. 3. Żukowce.

420. *didyma*, Brocchi, Subap, Tab. 11. fig. 2. Warowce.

421. *mityloides*, Brocchi, Subap. Tab. 11. fig. 1. Krzemienna.

422. *pectinata?* Brocchi, Subap. Tab. 10. fig. 15. Białozurka.

**Mytilus**, Lin.

423. *incrassata*, d'Orb, Homm. Step. Russ. III. 477. Tab. 5. fig. 8—11. *Modiola Volhynica*, Eichw. Leth. 67. Tab. 4. fig. 16, 17. Żukowce.

424. *marginatus*, d'Orb, Hom. Stepp. Russ. III. 476. Tab. 5. fig. 1—3. *Modiola marginata*, Eichw. Leth. 68, Tab. 4. fig. 15. Żukowce.

425. *Brardii*, Brong Vicent. Tab. 6. fig. 14. *M. plebejus*, Dub. 69. Tab. 7. fig. 26—28. Skotniki, Kików, Staszów, Biały Kamień i Zabłatowka przy Tarnopolu; Żukowce.

426. *navicula*, Dub. Conchyl. 68. Tab. 7. fig. 17—20. Szuszkowce.

427. *Faujassii*, Brongn. Vicent. Tab. 6. fig. 13. Szydłów.

428. *faba*, Dub. 68. Tab. 7. fig. 37, 38. Łysewody.

**Lithodomus**, Cuvier.

429. *Volhynicus*, Eichw. Leth. 71. *Modiola lithophaga*, Dub. Conch. Tab. 7. fig. 32—34. Łysewody, Demczyn w Polsce.

**Chama**, Lin.

430. *squamosa*, Eichw. Leth. 56. Tab. 4. fig. 4. Żukowce.

431. *asparella*, Lam. Eichw. Leth. 57. Bronn. Leth. geog. 366. Tab. 38. fig. 11. Żukowce, Międzybórz

432. *gryphoides*, Lin. Pusch, Paleont. 182.

**Pecten.** Gaultieri.

433. *arenicola*, Eichw. Leth. 61. Tab. 4. fig. 1. *P. angelicae*, Dub. Conch. 69. Tab. 8. fig. 1. *P. Besseri*, Andrz. Bull. Mosc. 1830. 103. Tab. 6. fig. 1. Żukowce, Szuszkowce.

434. *aduncus*, Eichw. Leth. 61. Tab. 4. fig. 2. Żukowce.

435. *elegans*, Andrzej. Bull. Mosc. 1830. 102. Tab. 5. fig. 5. 6. Eichw. Leth. 62. Tab. 4. fig. 3. *P. clathratus*, Eichw. Naturh. Skizze. 213. *P. Makowii*, Dub. 70. Tab. 8. fig. 12. Żukowce, Tarnoruda, Zawadyńce, Maków, Warowce i wiele innych miejsc na Wołyniu i Podolu.

436. *scabridus*, Eichw. Leth. 63. Tab. 4. fig. 4—6. *P. gloria maris*, Dub. 72. Tab. 8. fig. 6. *P alternans*, Dub. Tab. 8. fig. 4. *P. pulchellinus*, Dub. Tab. 8. fig. 8. *P. flavus*, Dub. Tab. 8. fig. 7. *P. serratus*, Dub. Tab. 8. fig. 4. *P. Malvinae*, Tab. 8. fig. 2. *P. rectangulus*, Dub. Tab. 8. fig. 10, 11. Żukowce, Szuszkowce, Biłka, Zaliszcze, Stary Poczajów; Podhorce w Galicyi.

437. *exilis*, Eichw. Leth. 66. Tab. 4. fig. 7. Żukowce.

438. *diaphanus*, Dub. Conch. 69. Tab. 8. fig. 9. Szuszkowce.

439. *Lillii*, Pusch, Paleont. 40. Tab. 5. fig. 5. Wieliczka.

440. *nodosiformis*, Marcelle de Serres, Pusch, Paleont. 42. Tab. 5. fig. 9. Skotniki, Widuchowa przy Busku, Kików przy Stobnicy, Korytnice.

441. *Burdigalensis*, Lam. Variet. polonica, Pusch, Paleont. 42. fig. 1. Pińczów.

442. *polonicus*, Schlotheim, Pusch, 181. Rząka przy Wieliczce.

**Ostrea.** Linn.

443. *digitalina*, Eichw. Leth. 58. Tab. 3. fig. 14 — 17. Dub. Tab. 8. fig. 13, 14. Żukowce, Zaliszcze, Szuszkowce, Stary Poczajów; Tarnoruda, Zawadyńce.

444. *latirostris*, Dub. 74. fig. 15, 16. Maków.

445. *edulina*, Lam. Sow. 388. fig. 3, 4. Żukowce, Warowce Krzemienna.

446. *dispar*, Deshayes, Pusch, 181. Warowce.

447. *diluviana*, Lam. Pusch. 181. Warowce.

448. *longirostris*, Lamark, Ann. Mus. XIV. Tab. 22. fig. 4. Korytnice, Warowce.

449. *flabellula*, Lam. Sow. Tab. 253. Pusch, 181. Pińczów, Korytnice.

450. *spatulata*, Lam. Anw. Mus. XIV. Tab. 22. fig. 4. Trzęsiny przy Frampolu w Lubelskiém.

451. *crassisima*, Lam. Chemnitz Conch. fig. 678. Pusch, 181. Korytnice.

452. *ventilabrum*, Goldf. Petref. Germ. II. 13. Tab. 76. fig. 4. O. *Bellovacina*, Deshayes, Tab. 43—49. fig. 1, 2. Tab. 55. fig. 1—3. Złota góra albo Złotucha przy Rajsku nad Swoszowicami.

## BRIACHIOPODA.

**Terebratella**, d'Orbigny.
453. *pusilla*, Eichw. Leth. 55. Tab. 3. fig. 13. Żukowce.
454. *squamata*, Eichw. 54. Tab. 4. fig. 12. Żukowce.
**Terebratula**, d'Orbigny.
455. *gigantea?* Schlotheim, Pusch, Paleont. 27. Pińczów.

## ANNELIDAE, PIERŚCIENNICE.

**Serpula**, Lamark.
456. *gregalis*, Eichw. Leth. 49. Tab. 3. fig. 5. Zaliszcze.
457. *scalata*, Eichw. Leth. 49. Tab. 3. fig. 8. Żukowce.
458. *tubulus*, Eichw. Leth. 50. Tab. 3. fig. 6. Zaliszcze.
459. *fastigiata*, Eichw. Leth. 50. Tab. 3. fig. 4. Żukowce.
460. *radicans*, Eichw. Leth. 51. Tab. 3. fig. 7. Zaliszcze, Żukowce.
461. *glomerata*, Linn. Sowerby, Genera of resent shells. Poszyt 22. Korytnica.
**Spirorbis**, Lamark.
462. *serpuliformis*, Eichw. Leth. 52. Tab. 3. fig. 10. Międzybórz.
463. *heliciformis*, Eichw. Leth. 52. Tab. 3. fig. 11. Żukowce, Zaliszcze, Tarnoruda, Hołowczyńce, Kuńcza, Nowy Konstantynów, Międzybórz i wiele innych miejsc na Podolu i Wołyniu.

## BRYOZOA, MSZYWIOŁY.

**Vincularia**, Defrance.
464. *spiropora*, Eichw. Leth. 36 Tab. 2. fig. 26. Krzemieniec, Żukowce.
465. *rhombifera*, Goldf. Eichw. Leth. 36. Tab. 2. fig. 27. Żukowce.
**Membranipora**, Blainville.

466. *fenestrata*, Eichw. Leth. 29. Tab. 1. fig. 25. Żukowce.

**Hornera**, Lamouroux.

467. *decipiens*, Eichw. Leth. 34. Tab. 2. fig. 23. Żukowce.
468. *fragilis*, Eichw. Leth 35. Tab. 2. fig. 24. Zaliszcze.
469. *reticulata*, Eichw. Leth. 35. Tab. 2. fig. 25. Żukowce.

**Cellepora**, Lamark.

470. *globularis*, Bronn, Eichw. Leth. 21. Tab. 2. fig. 4. Żukowce.
471. *ovifera*, Eichw. Leth. 22. Tab. 2. fig. 3. Żukowce i wiele innych miejsc na Wołyniu.
472. *pertusa*, Eichw. Leth. 22. Tab. 2. fig. 24. Tarasz na Wołyniu.
473. *uviformis*, Eichw. Leth. 23. Tab. 1. fig. 17, 18. Żukowce, Nowy Konstantynów.
474. *conspicua*, Eichw. Leth. 23. Tab. 1. fig. 19. Żukowce.
475. *emarginata*, Eichw. Leth. 24. Tab. 1. fig. 26. Żukowce.
476. *regularis*, Eichw. Leth. 24. Tab. 1. fig. 21. Żukowce, Tessów.
477. *orbiculus*, Eichw. Leth. 25. Tab. 1. fig. 22. Żukowce.
478. *decorata*, Eichw. Leth. 25. Tab. 1. fig. 20. Żukowce.
479. *volhynica*, Eichw. Leth. 28. Tab. 1. fig. 28. Żukowce.
480. *venusta*, Eichw. Leth. 29. Tab. 2. fig. 2. Żukowce.
481. *Heckeli*, Reuss, Foss. Polip. Wien. Tert. Haidinger, Naturw. Abh. II. 85. Tab. 10. fig. 10. Wieliczka.

**Eschara**, Lamark.

482. *compressa*, Eichw. Leth. 31. Tab. 2. fig. 16. Żukowce.
483. *sexangularis?* Goldfuss, Petref. Germaniae, I. 24. Tab. 8. fig. 12. Pusch. 180. Kików, Sułkowice przy Stobnicy, Pińczów, Rozwadów nad Dniestrem.
484. *Cyclostoma?* Goldf. Petref. Germ. I. 2. Tab. 8. fig. 9. Pusch. 180. Kików, Sułkowice przy Stobnicy, Pińczów, Rozwadów nad Dniestrem.

**Idmonea**, Lamouroux.

485. *pertusa*, Reuss, Foss. Polip. Wien. Tert. w Haid. Naturw. Abh. II. 45. Tab. 6. fig 28. Sól Wielicka.

**Crisia**, Lamouroux.

486. *Haueri*, Reuss, Foss. Polip. Wien. Tert. w Haid. Naturw. Abh. II. 55. Tab. 7. fig. 22—24. Sól Wielicka.
487. *Hörnesii*, Reuss, Foss. Polip. Wien. Tert. w Haid. Naturw. Abh. II. 55. Tab. 7. fig. 21. Sól Wielicka.

**Tubulipora**, Lamark.

488. *cumulus*, Eichw. Leth. 14. Tab. 2. fig. 6. Żukowce.
489. *indigena*, Eichw. Leth. 15. Tab. 2. fig. 7. Żukowce.

490. *cordata*, Eichw. Leth. 15. Żukowce.
491. *ammonis*, Eichw. Leth. 15. Tab. 2. fig. 1. *Ceriolina Jarockii*, Zborzewski, *Ceriolina Fischeri*, Zborz. Nouv. Mém. Soc. Mosc. 1834. III. 307. Tab. 25. fig. 1. Żukowce.
492. *echinus*, Eichw. Leth. 16. Tab. 2. fig. 14. Żukowce.

**Pustulopora**, Blainville.

493. *primigenis*, Eichw. Leth. 17. Tab. 2. fig. 11, 12. Żukowce.
494. *laevis*, Eichw. Leth. 18. Tab. 2. fig. 13. Żukowce.
495. *curta*, Eichw. Leth. 18. Tab. 2. fig. 10. Żukowce.

**Diastopora**, Lamark.

496. *arbuscula*, Eichw. Leth. 19. Tab. 2. fig. 15. Żukowce.
497. *echinata*, Eichw. Leth. 20. Tab. 2. fig. 8. Żukowce.

**Melicerta**, Ehrenberg.

498. *Münsteri*, Eichw. Leth. 31. Tab. 2. fig. 18. Grygoriopol.

**Bactridium**, Reuss.

499. *granuliferum*, Reuss, Foss. Polip. Wien. Tert. w Haiding. Naturwiss. Abh. II. 56. Tab. 9. fig. 6. Wieliczka.

**Vaginipora**, Defrance.

500. *geminipora*, Reuss, Foss. Polip. Wien. Tert. Haid. II. 74. Tab. 9. fig. 3, 4. Sól Wielicka.

**Cellaria**, Lamark.

501. *Michelini*, Reuss, Foss. Polip, Haid. II. 61. Tab. 8. fig. 1, 2. Sól Wielicka.
502. *marginata*, Reuss. Foss. Polip. Haid. II. 59. Tab. 7. fig. 28, 29. *Glaucomene id.* Münster, Goldf. Petref. Germ. I. 100. Tab. 36. fig. 5. Sól Wielicka.

## ECHINODERMATA.

**Spataugus**, Klein.

503. *Demarestii*, Münster, Eichw. Leth. 46. Tab. 3. fig. 2. Żukowce.

**Scutella**, Lamark.

504. *subrotunda*, Leske, Eichw. Leth. 47. Tab. 3. fig. 1. Żukowce.

**Cassidulus**, Lamark.

505. *testudinarius*, Al. Brongniart, Vicent. Tab. 5. fig. 15. Horostków przy Husiatynie w Galicyi.

**Echinus**, Lin.

506. *miliaris*, Andrzejowski, Pusch, Paleont. 181. Żukowce.

## ZWIERZOKRZEWY.

**Flabellum**, Less.
507. *cuneatum*, Eichw. Leth. 40. *Turbinola cuneata*, Goldfuss, Petref. Germ. Tab. 15. fig. 9. Korytnice.
**Astrea**, Lamark.
508. *hirtolamellata*, Michelin, *A. geometrica*, Goldfuss. Pusch, Paleont. 180. Korytnice.
**Nullipora**, Lamark.
509. *ramosissima*, Reuss. Haiding. Naturwiss. Abhandl. II. 29. Tab. 3. fig. 10, 11. Raków, Szydłów.
510. *racemosa*, Goldfuss. Petref. Germ. 21. Tab. 8. fig. 22. Raków, Szydłów.
511. *bissoides*, Goldfuss, Naturhist. Atlas, Tab. 120. Raków. Szydłów.
**Cyathina**, Ehrenberg.
512. *salinaria*, Reuss, Foss. Polyp. Wiener Becken. II. 15. T. 2. fig. 1—4. Wieliczka.

## DZIURKOWCE, FORAMINIFERA.

**Nodosaria**, Lamark.
513. *tenella*, Eichw. Leth. 9. Tab. 1. fig. 5. Żukowce.
**Dentalina**, d'Orbigny.
514. *ensis*, Eichw. Leth. 9. Tab. 1. fig. 6. Zaliszcze.
515. *irregularis*, Eichw. Leth. 9. Tab. 1. fig. 6. Zaliszcze.
516. *costata*, Eichw. Leth. 10. Tab. 1. fig. 7. Zaliszcze.
517. *seminotata*, Eichw. Leth. 10. Tab. 1. fig. 8. Zaliszcze.
**Siderolina**, d'Orbigny.
518. *hexagona*, Eichw. Leth. 7. Zoolog. Spec. Rossiae. I. Tab. 2. fig. 5. Żukowce.
**Globigerina**. d'Orbigny.
519. *regularis*. d'Orb. Foraminif. Vienne. 162. Tab. 9. fig. 13. Variet. Reuss. Foram. oest. Beck. 373. Tab. 47. fig. 7. Wieliczka.
520. *diplostoma*, Reuss. Foram. oest. Beck. 373. Tab. 7. fig. 9, 10. Tab. 48. fig. 1. Wieliczka.
521. *triloba*, Reuss. Foram. oest. Beck. 474. Tab. 47. fig. 11, Wieliczka.
**Rosalina**, d'Orbigny.

522. *arcuata*, Reuss, Foram. oest. Beck. 372. Tab. 47. fig. 4. Wieliczka.
523. *complanata*, Reuss. Foram. oest. Beck. 373. Tab. 47. fig. 5. Wieliczka.

**Lenticulina**, Lamark.

524. *planulata*, Eichw. Letb. 6. Tab. 1. fig. 11. Tarnoruda.
525. *radiata*, Montfort, Eichw. Leth. 5. Tab. 1. fig. 10. Tarnoruda.

**Alveolina**, d'Orbigny.

526. *costulata*, Eichw. Leth. 8. Tab. 1. fig. 4. *Melonia costulata*, Eichw. Zool. spec. II. Tab. 2. fig. 1. *Al. Haueri*, d'Orb. var. *β*. Foram. Vienne. 147. Tab. 7. fig. 15, 16. Żukowce.

**Polystomella**, Lamark.

527. *flexuosa*, d'Orb. Eichw. Leth. 3. Tab. 1. fig. 1. Biłka na Wołyniu.
528. *crispa*, Lamark, Eichw. Leth. 3. Biłka.
529. *indigena*, Eichw. Leth. 4. Tab. 1. fig. 2. Biłka, Żukowce, Tarnoruda, i wiele innych miejsc na Wołyniu.
530. *subaculeata*, Eichw. Leth. 5. Tab. 1. fig. 3. Żukowce.

**Rotalina.**

531. *nana*, Reuss. Foram. oestr. Beck. 371. Tab. 46. fig. 23. Wieliczka.
532. *cryptomphala*, Reuss, Foram. oest. Beck. 371. Tab. 46. fig. 2. Wieliczka.

**Bulimina**, d'Orbigny.

533. *aculeata*, Cziżek, Reuss. Foram. oest. Beck, 374. Wieliczka.

**Heterostegina**, d'Orbigny.

534. *costata*, d'Orb. Foram. bass. tert. Vien. 212. Tab. 9. fig. 15—17. Pińczów, Korytnice.
535. *Puschii*, Reuss w Geinitza Versteinerungskunde. 645. Tab. 25. fig. 3. *Lenticulina indigena*, Eichw. Zool II. 32. Tab. 2. fig. 16. *Numimmulina discorbiformis*, Pusch, Paleont. 164. Tab. 12. fig. 18. Pińczów, Szydłów, Stobnica, Wschodnia Galicya, Wołyń.

**Cassidulina**, d'Orbigny.

536. *punctata*, Reuss, Foram. oest. Beck. 376. Tab. 48. fig. 4. Wieliczka.
537. *oblonga*, Reuss, Foram. oest. Beck. 376. Tab. 48. fig. 5, 6. Wieliczka.

**Allomorphina**, Reuss.

538. *trigona*, Reuss, Foram. oest. Beck. 380. Tab. 48. fig. 14. Wieliczka.

**Textularia**, Defrance.

539. *pectinata*, Reuss, Foram. oest. Beck. 381. Tab. 49. fig. 2, 3. Wieliczka.

**Chilostomella**, Reuss.

540. *ovoidea*, Reuss, Foram. oest. Beck. 380. Tab. 48. fig. 12. Wieliczka.

**Globulina**, d'Orbigny.

541. *minuta*, Romer, Reuss. Foram. oestr. Beck. 377. Tab. 48. fig. 8. Wieliczka.

**Biloculina**, d'Orbigny.

542. *amphiconica*, Reuss, Foram. oestr. Beck. 382. Tab. 49. fig. 5. Wieliczka.

543. *apendiculata*, Eichw. Leth. 11. Tab. 1. fig. 12. Zaliszcze.

544. *simplex*, d'Orb. Eichw. Leth. 11. Zaliszcze.

545. *clypeata*, d'Orb. Foram. bass. Vienne Tab. fig. Eichw. Leth. 11. Zaliszcze.

**Triloculina**, d'Orbigny.

546. *subtriquetra*, Eichw. Leth. 12. Tab. 1. fig. 13. Międzybórz, Żukowce.

547. *nodulus*, Eichw. Leth. 12. Tab. 1. fig. 14. Żukowce.

548. *ovalis*, Roemer Jahrb. 1838. 393. Tab. 3. fig. 731. Phillippi, Jahrb. 1843. 569. Wieliczka.

549. *orbicularis*, Roemer, Jahrb. 1838. 393. Tab. 3. fig. 74. Phillippi, Jahrb. 1843. 569. Wieliczka.

550. *trigonula*, d'Orb. Phillippi, Jahrb. 1843. 569. Wieliczka.

**Sphaeroidina**, d'Orbigny.

551. *austriaca*, Reuss, Foram. oestr. Beck. 387. Tab. 51. fig. 3—19. Wieliczka.

**Quinqueloculina**, d'Orbigny.

552. *saxorum*, d'Orb. Tableau. Tab. 16. fig. 10—16. Eichw. Leth. 12. Żukowce.

553. *affinis*, d'Orb. Eichw. Leth. 13. Tab. 1. fig. 15 Żukowce.

554. *subaffinis*, Eichw. Leth. 13, Tab. 1. fig. 16. Żukowce.

555. *regularis*, Reuss. Foram. oestr. Beck. 384. Tab. 50. fig. 1. Wieliczka.

556. *pygmea*, Reuss. Foram. oestr. Beck. 384. Tab. 50. fig. 3. Wieliczka.

557. *foeda*, Russ. Foram. oestr. Beck. 384. Tab. 50. fig. 5, 6. Wieliczka

558. *tenuis*, Cziżek, Reuss, Foram. oestr. Beck. 385. Tab. 50. fig. 8. Wieliczka.

559. *suturalis*, Reuss, Foram. oestr. Beck. 385. Tab. 50. fig. 9. Wieliczka.

560. *rotunda*, Roemer, Jahrb. 1838. 394. Tab. 3. fig. 19. Philippi. Jahrb. 1843, 569. Wieliczka.

561. *sulcifera*, Roemer, Jahrb. 1838. 393. Tab. 3. fig. 76. Philippi, Jahrb. 1843. 569, Wieliczka.

562. *ovata*, Roemer, Jahrb. 1839. 393. Tab. 3. fig. 78. Philippi, Jahrb. 1843. 569. Wieliczka.

# OSMA FORMACYA: EOCENICZNA.

*(Oddział spodni albo nummulitowy).*

## RYBY.

**Amphisile.** Klein.

563. *Heinrichii*, Heckel, Beit. foss. Fische Oestr. w Denkschr. Akad. Wiss. I. 223. Tab. 20. fig. 1, 2. Krakowica przy Inwałdzie.

**Meletta.** Valenciennc.

564. *longimana*, Heckel, Beitr. foss. Fische Oestr. w Denkschr. I. 231. Tab. 25. fig. 1. Krakowica przy Inwałdzie.

565. *crenata*, Heckel, Beitr. foss. Fsche Oestr. w Denkschr. I. 233. Tab. 26. fig. 1—3. Na Bykowcu w Zakliczynie przy Mogilanach.

**Lepidopides.** Heckel.

566. *leptospondylus*, Heckel, Beitr. foss. Fische. Oest. w Denksch. I. 240. Tab. 22, fig. 1. Krakowica przy Inwałdzie.

## MIĘCZAKI.

**Vermetus.** Adanson.

567. *laevigatus*, w. sp. Bardzo obficie w górze Regiel przy Zakopanem.

**Pecten.** Gaultieri.

568. *crassus*, n. sp. Regiel góra przy Zakopanem.

**Terebratula.** d'Orbigny.

569. *Zakopanensis*, n. sp. *T. Zietheni*, Bronn, Zejsz. Nowe gat. skam. tatr. 30. Tab. 3. fig. 4 — 6. Regiel góra przy Zakopaném.

## DZIURKOWCE, FORAMINIFERA.

**Nummulina**, d'Orbigny.
570. *Puschii*, Archiac, Descr. anim. foss. de l'Inde. 90. Tab. 1. fig. 5. *N. laevigatus*, Pusch, Paleont. 163. Tab. 12. fig. 16. Nosal, Regiel przy Zakopanem, Wielki Regiel góra przy Kościelisku, otwór doliny Lejowéj.
571. *perforata*, d'Orbigny, Ann. scien. nat. VII. 129. Archiac, Descr. anim. foss. de l'Inde. 115. Tab. 6. fig. 1—12. *N. scabra* Pusch, Paleont. 164. Tab. 12. fig. 19. a. Bardzo obficie w skale przy otworze doliny Kościeliskiéj, góry Nosal i Regiel przy Zakopanem, Siwiańska Skała u dolinie Chochołowskiéj.
572. *Brongniartii*, Archiac, Descr. anim. foss. de l'Inde. 110. Tab. 5. fig. 1—4. Zakopane.

# SIÓDMA FORMACYA: KRÉDOWA.

*Grupa λ: Wapienie krédowe.*

## R Y B Y.

**Oxyrrhina**, Agassiz.
1. *Mantelli*, Agas. Poiss. foss. III. 369. Tab. 39. fig. 1—9. Tab. 40. fig. 13, 14. Alth, Umgeb. Lemb. w Haid. Naturwiss. Abhandl. II. 193. Tab. 10. fig. 1. Lwów.
2. *angustidens*, Reuss, Verst. boehm. Kreid. I. 6. Tab. 3. fig. 7—12. Alth, Umgeb. Lemb. 194. Lwów.
3. *acuminata*, Reuss, Verst boehm. Kreid. Tab. 10. fig. 4, 5. Alth, Umgeb. Lemb. 194. Lwów.

**Otodus**, Agassiz.
4. *appendiculatus*, Ag. Poiss. foss. III. 270, 369. Tab. 32. fig. 1—25. Tab. 40. fig. 9—12. Kner, Verst. Kreid. Lemb. Nagórzany, Mikulińce.
5. *semiplicatus*, Agass. Poiss. foss. III. 272. Tab. 36. fig. 32, 33. Kner, Neue Beitr. Kreid. Verst. Ost. Gall. Kais. Acad. III. 295. Mikulińce.

# SKORUPIAKI.

## I. LOPHYROPODA.

**Cytherina,** Lamark.

6. *paralella*, Reuss, Verst. boeh. Kreid. 16. Tab. 5. fig. 33. Alth, Umgeb. Lemb. 197. Tab. 10. fig. 19. Lwów.
7. *acuminata*, Alth, Umgeb. Lemb. 198. Tab. 10. fig. 20. Lwów.
8. *complanata*, Reuss. Verst. boehm. Kreid. 16. Tab. 5. fig. 34. Alth, Umgeb. Lemb. 198. Tab. 10. fig. 17. Lwów.
9. *subdeltoidea*, Münster, Jahrb. 1830. 64. Reuss, Verst. boehm. Kreid. I. 16. Tab. 5. fig. 38. Foram. Entom. Kreid. Lemb. 47. Lwów.
10. *ovata*, Roemer, Nordd. Kreid. 104. Tab. 16. fig. 21. Reuss, Foram. 48. Tab. 5. fig. 2. Lwów.
11. *leopolitana*, Reuss, Foram. Entom. Kreid. Lemb. 48. Tab. 5. fig. 3. Lwów.
12. *Hilseane*, Roemer, Nordd. Kreid. 104. Tab. 16. fig. 17. Reuss, Foram. 48. Tab. 5. fig. 4. Lwów.
13. *impressa*, Reuss, Foram. Entom. Kreid. Lemb. 48. Tab. 5. fig. 5. Lwów.
14. *laevigata*, Roemer, Nordd. Kreid. 104. Tab. 16. fig. 20. Reuss, Foram. 49. Tab. 5. fig. 6. Lwów.
15. *modesta*, Reuss, Foram. Entom. Kreid. Lemb. 49. Tab. 5. fig. 9. Lwów.

**Cypridina,** Milne Edwards.

16. *Althii*, Reuss, Foram. Entom. Kreid. Lemb. 49. Tab. 5. fig. 10. Lwów.
17. *leioptycha*, Reuss, Foram. Entom. Kreid. Lemb. 49. Tab. 5. fig. 11. Lwów.
18. *muricata*, Reuss, Foram. Entom. Kreid. Lemb. 49. Tab. 5. fig. 12. Lwów.

## II. CIRRIPODA.

**Pollicipes,** Lamark.

19. *glaber*, Roemer, Verst. nordd. Kreid. 104. Tab. 16. fig. 11. Alth, 198. Nawarya.
20. *Nilsoni*, Steenstrap. Leonh. Jahrb. 1843. 864. Geinitz, Quadersandst. 100. Nagórzany.

21. *rigidus*, Sowerby u Fittona, Tab. 11. fig. 6. Geinitz, Quadersand. 102. Nagórzany.

## PIERŚCIENNICE, ANNULATA.

**Serpula**, Lin.

22. *heptagona*, Hagenow, Leonh. Jahrb. 1840. 669. Alth, Umgeb. Lemb. 199. Tab. 10. fig. 21. Lwów, Nawarya.
23. *pentagona*, Alth, Umgeb. Lemb. 200. Tab. 10. fig. 22. Lwów.
24. *quadrangularis*, Roemer, Nordd. Kreid. 100. Tab. 16. fig. 4. Alth, Umg. Lemb. 200. Tab. 10. fig. 24. Lwów.
25. *subtorquata*, Münster, Goldf. Petref. Germ. Tab. 70. fig. 11. Reuss, Verst. boehm. Kreid. Tab. 5. fig. 24. Kner, Kreid. Lemb. 36. Nagórzany.
26. *gordialis*, Schlottheim, Goldf. Petref. Germ. Tab. 71. fig. 4. Kner, 36. Nagórzany.
27. *umbilicata*, Hagenów, Geinitz, Gruns. 251. Tab. 16. fig. 24. Kner, 36. Nagórzany.
28. *clavata*, Kner, Kreid. Verst. Lemb. 36. Tab. 5. fig. 13. Lwów.

**Talpina**, Hagenów.

29. *solitaria*, Hag. Leonh. Jahrb. 1840. 671. Alth, 201. Lwów.

## GŁOWONOŻNE, CEPHALOPODA.

**Belemnitella**, d'Orbigny.

30. *mucronata*, d'Orb. Paleont. franç. crét. I. 6. Tab. 7. Lwów, Derewacz, Lipniki, Nagórzany, Nawarya, Minoga, Wysocice przy Minodze, Skotniki przy Tyńcu, Jędrzejów, Iwanowice, Sulkowice: według Puscha bardzo pospolity w opoce Sandomirskiéj, Lubelskiéj, w krédzie pod Grodnem, na Wołyniu.
31. *subventricosa*, d'Orb. *Belemnites subventricosus*, Wahlenberg, Act. Ups. VIII. 80. Minoga.
32. *vera*, Sowerby, Min. Conch. VI. 208. Tab. 600. fig. 8, 9. *Belemnites lanceolatus*, Sowerby, Min. Conch. VI. 208. Tab. 600. fig. 8, 9. Pusch, Pal. 162. Dankowice, Jaworznik.

**Belemnites**, Ehrhart.

33. *minimus*, Lister, Hist. anim. Angliae, 228. Tab. 37. fig. 21—23. Bronn. Leth. geognost. 338. Tab. 33. fig. 13. Minoga.

**Nautilus**, Lin.

34. *elegans*, Sowerby, Min. Conch. II. 33. Tab. 116. Alth, 202. Lwów, Nagórzany.
35. *galicianus*, Alth, Umgeb. Lemb. 203. Tab. 10. fig. 26. Lwów, Nagórzany.
36. *simplex*, Sowerby, Min. Conch. Tab. 122. Kner, Verst. Kreid. Lemb. 6. Nagórzany.
37. *vastus*, Kner, Verst. Kreid. Lemb. 6. Tab. 1. fig. 1. Nagórzany.
38. *patens*, Kner, Verst, Kreid. Lemb. 7. Tab. 1. fig. 2. Nagórzany.
39. *Archiacianus*, d'Orbigny, Paleont. franç. crét. I. 91. Tab. 21. Kner, 298. Mikulińce.
40. *pseudoelegens*, d'Orb. Paleont. franç. crét. I. 70. Tab. 8, 9. Kner, Nagórzany.
41. *laevigatus*, d'Orb. Paleont. franç. crét. T. I. 84. Tab. 17. Geinitz. Quad. 110. Nagórzany.

**Ammonites**, Bruguière.

42. *falcatus*, Mantell, Geol. Sussex, 117. Tab. 21. fig. 6, 12. 18. Alth, 204. Lwów.
43. *diverse-calcatus*, Alth, Umg. Lemb. 204. Tab. 10. fig. 28. Lwów.
44. *Cottae*, Roem. Nordd. Kreid. 86. Tab. 13. fig. 44. Alth, Umg. Lemb. 205. Tab. 10. fig. 27. Lwów, Minoga.
45. *Lewesiensis*, Sowerby, Min. Conch. IV. 80. Tab. 358. Kner, Kreid. Verst. Lemb. 7. Nagórzany, Słota przy Wiślicy.
46. *suclatus*, Kner, Kreid. Verst. Lemb. 8. Tab. 1. fig. 3. Nagórzany.
47. *peramplus*, Mantell, Geology of Sussex, 200. d'Orbigny, Paleont. franç. cret. I. Tab 100. fig. 1, 2. Kner, Lemb. 8. Nagórzany, Zarnowice przy Minodze.
48. *varians*, Sow. Min. Conch. Tab. 176. II. 169. Tab. 176. Kner, Neue Beit. 299. Mikulińce, Czartorya, Udrycza przy Zamościu.

**Crioceras**, Parkinson.

49. *plicatilis*, Kner, Kreid. Verst. Lemb. 9. Tab. 2. fig. 3. Kisiełka przy Lwowie.

**Scaphites,** Parkinson.

50. *compressus*, d'Orbigny, Paleont. franç. crét. I. Tab. 128. fig. 8, 9. Kner, Lemb. 10. Tab. 1. fig. 4. Lwów, Nagórzany.
51. *tridens*, Kner, Kreid. Verst. Lemb. 10. Tab. 2. fig. 1. Nagórzany.
52. *tenuistriatus*, Kner, Kreid. Verst. Lemb. 10 Tab. 1. fig. 5. Lwów.
53. *trinodosus*, Kner, Kreid. Verst. Lemb. 11. Tab. 2. fig. 2. Nagórzany.
54. *constrictus*, d'Orb. Paleont. franç. crét. I. 522. Tab. 129. fig. 8—10. *Am. constrictus*, Sow. Pusch, Paleont 159. Tab. 14. fig. 3. Alth. Umg. Lemb. Lwów, Udrycza przy Zamościu, Kazimierz.
55. *aequalis*, Sow. Min. Conch. I. 53. Tab. 18. fig. 1—3. *S. striatus*, Mantell, Geol. Sussex. Tab. 22. fig. 13. Alth, 206. Tab. 10. fig. 31. Lwów.
56. *quadrisponosus*, Geinitz, Quaders. 114. Tab. 7, fig. 2. Nagórzany.

**Hamites,** Parkinson.

57. *simplex*, d'Orb. Paleont. franç. crét. I. 550. Tab. 130. fig. 12—14. Alth, 206. Lwów, Minoga.
58. *rotundus*, Sowerby, Min. Conch. Tab. 61. fig. 2—4. Kner, Kreid. Lemb. 12. Nagórzany, Minoga, Wysocice.

**Baculites,** Lamark.

59. *anceps*, Lamark, Anim. sans. varteb. Tab. 7. 648. d'Orb. Paleont. franç. crét. I. 565. Tab. 139. fig. 1—7. Alth, 208. Tab. 11. fig. 1. 2. Nagórzany, Minoga.
60. *Knorri*, Demarest, d'Orbig. I. 560. Geinitz, Quaders. 122. Tab. 5. fig. 4, 5. Nagórzany.
61. *Faujassii*, Lamark, Alth, Umgeb. Lemb. 210. Tab. 10. fig. 33—36. Lwów.

**Turrilites,** Lamark.

62. *bicarinatus*, Kner, Neue Beil. Kreid. Ost. Gall. 301. Tab. 15. fig. 14. Miknlińce, Czartorya.
63. *Scheuzerianus*, Bose, d'Orbig. Paleont. franç. crét. II. 602. Tab. 146. fig. 3—4. Zejsz. Kred. Iwanowice.

**Aptychus,** H. v. Meyer.

64. *cretaceus?* Münster, Reuss, Verst. boehm. Kreid. 24. Tab. 7. fig. 13. Alth, Umg. Lemb. 210. Tab. 10. fig. 30. Lwów.

## GASTEROPODA.

**Scalaria,** Lamark.

65. *decorata*, Geinitz, Quaders. 124. *Fusus striato-eostatus*, Münst. Goldf. Petref. Germ. 23. Tab. 171. fig. 18. *Turrulites undulatus*, Reuss, boehm. Kreid. I. 24. Tab. 7. fig. 8, 9. *Scalaria Dupiniana*, d'Orb. II. 54. Tab. 154. fig. 10—13. Kner, Kreid. Verst. Lemb. 14. Tab. 3. fig. 3. Nagórzany.
66. *Polenburgii*, Alth, Umg. Lemb. 211. Tab. 11. fig. 5. Lwów.
67. *Leopoliensis*, Alth, Umgeb. Lemb. 211. Tab. 11. fig. 5. Lwów.

**Turritella,** Lamark.

68. *Leopoliensis*, Alth, Umgeb. Lemb. 211. Tab. 11. fig. 4. Lwów.
69. *bigemina*, Kner, Verst. Kreid. Lemb. 14. Tab. 3. fig. 2. Lwów.
70. *velata*, Münster, Goldf. Petref. Germ. Tab. 197. fig. 6. Vor. Kner, Lemb. 14. Lwów.
71. *sexlineata*, Roemer, Nordd. Kreid. 80. Tab. 11. fig. 22. Geinitz, 124. Nagórzany.
72. *multistriata*, Reust, Verst. boehm. Kreid. 51. Tab. 10. fig. 17. Tab. 11. fig. 16. Geinitz, 124. Nagórzany.

**Acteon,** Montfort.

73. *cretaceus*, *Tornatella id.* Pusch, Paleont. 111. Tab. 10. fig. 18. Kazimierz przy Puławach.

**Volvaria,** Lamark.

74. *cretacea*, Alth, Umgeb. Lemb. 213. Tab. 11. fig. 7. Lwów.
75. *faba*, Alth, Umgeb. 213, *Actaeonella faba?* Kner, Kreid. Verst. Lemb. 15. Tab. 3. fig. 5. Nagórzany.

**Avellana,** d'Orbigny.

76. *cassis*, d'Orb. Paleont. franç. crét. Tab. 100. fig. 5. Kner, Kreid. Verst. Lemb. 15. Tab. 3. fig. 5. Bardzo pospolita w Nagórzanach, Lwów.
77. *Archiacana*, d'Orb. Paleont. franç. crét. II. 137. Tab. 169. fig. 7—9. Alth, 213. Kner, Neue Beitr. 303. Nagórzany, Mikulińce.
78. *incrassata*, Sowerby, Min. Conch. Tab. 163. fig. 1—3. Kner, Neue Beit. 303. Mikulińce.

**Natica,** Lamark.

79. *canaliculata*, Geinitz, Charact. 47. Tab. 18. fig. 25. Kner, Neue Verst. Kreid. 304. Nagórzany.

80. *vulgaris*, Reuss, Verst. boehm. Kreid. I. 50. Tab. 10. fig. 22. Kner, Neue Verst. Kreid. 304. Mikulińce.

81. *excavata*, Michelin, d'Orb. Pal. franç. crét. II. 155. Tab. 173. fig. 1, 2. Kner, Verst. Lemb. 15. Nagórzany.

82. *cassisiana*, d'Orbigny, Pal. franç. crét. II. 166. Tab. 175. fig. 1, 4. Kner, Verst. Lemb. 15. Nagórzany.

83. *Matheroniana?* d'Orb. Paleont. franç. crét. II. 166. Tab. 175. fig. 5—6. Zejsz. Form. kréd. 13. Obichów przy Minodze.

**Phorus,** Montfort.

84. *insignis*, Kner, Kreid. Verst. Lemb. 17. Tab. 3. fig. 10. Nagórzany.

**Trochus,** Lin.

85. *Bastoreti*, Brongniart, Env. de Paris, Tab. 3. fig. 3. Pusch, Pol. Paleont. Tab. 10. fig. 15. Zamość, Nagórzany, Minoga.

86. *dichotomus*, Alth, Umg. Lemb. 214. Tab. 11. fig. 8. Lwów.

87. *fenestratus*, Alth, Umg. Lemb. 215. Tab. 11. fig. 9. Lwów.

88. *echinulatus*, Alth, Umgeb. Lemb. 216. Tab. 11. fig. 10. Pohorylce przy Przemyślanach.

89. *miliariformis*, Alth, Umg. Lemb. 216. Tab. 11. fig. 11. Lwów.

90. *Marçaisi*, d'Orb. Paleont. franç. crét. II. 190. Tab. 186. fig. 18. Alth, 217. Tab. 11. fig. 12. *Var. depressa* Lwów.

91. *laevis*, Nilson, Kner, Verst. Lemb. 16. Nagórzany.

92. *tuberculato-cinctus*, Goldf. Petref. Germ. 60. Tab. 181. fig. 12. Kner, Verst. Lemb. 16. Nagórzany.

93. *plicato-carinatus*, Goldf. Petref. Germ. 59. Tab. 181. fig. 11. Geinitz, Quaders. 132. Nagórzany.

94. *Goupilianus*, Geinitz, Quaders. 132. Turbo id. d'Orb. Paleont franç. crét. II. 222. Tab. 185. fig. 5. Nagórzany.

95. *concinnus*, Roemer, Nordd. Kreid. Tab. 13. fig. 9. Kner, Neue Kreid. Verst. 304. Nagórzany.

96. *chassyanus*. Kner, Neue Kreid. 304. Tab. 16. fig. 6. *Turbo id.* d'Orb. Tab. 185. fig. 1—3. Mikulińce.

**Solarium,** Lamark.

97. *granulato-costatum*, Alth, Umg. Lemb. 217. Tab. 11. fig. 13. Lwów.

98. *depressum*, Alth, Umg. Lemb. 218. Tab. 11. fig. 14. Lwów.

**Delphinula**, Lamark.

99. *tricarinata*, Roemer, Nordd. Kreid. Verst. 31. Tab. 12. fig. 3—6. Alth, 218. Tab. 11. fig. 14. Lwów, Nagórzany.

**Turbo**, Lin.

100. *cristato-striatus*, Kner, Kreid. Verst. Lemb. 17. Tab. 3. fig. 8. Nagórzany.
101. *Sacheri*, Kner, Kreid. Verst. Lemb. 17. Tab. 3. fig. 9. Nagórzany.

**Pleurotomaria**, Defrance.

102. *linearis*, Geinitz, *Trochus id.* Mantell, 110. Tab. 18. fig. 16, 17. *Cirrus perspectivus*, Mantell : *C. depressus*, Mant. 194, 195. Tab. 18. fig. 12, 21, 22. Kner, Kreid. Verst. Lemb. 18. *Pl. Haueri*, Kner, 18. Tab. 4. fig. 1. *P. Mailleana*, d'Orb. Kner, Tab. 3. fig. 11. Nagórzany.
103. *velata*, Goldf. Petref. Germ. Tab. 187. fig. 2. Kner, Kreid. Verst. Lemb. 18. Tab. 3. fig. 12. Nagórzany.

**Voluta**, Lamark.

104. *induta*, Geinitz, Quaders. 138. *Pleurotoma id.* Goldf. Petr. Germ. III. 19. Tab. 10. fig. 1. Nagórzany.
105. *costata*, Alth, Umg. Lemb. 221. Tab. 11. fig. 18. Lwów, Nagórzany.
106. *reticulata*, Alth, Umg. Lemb. 221. Tab. 11. fig. 19. Lwów

**Mitra**, Lamark.

107. *leopoliensis*, Alth, Umg. Lemb. 222. Tab. 11. fig. 20. Lwów.

**Rostellaria**, Lamark.

108. *laevis*, Alth, Umg. Lemb. 220. Tab. 11. fig. 17. Lwów, Nawarya, Nagórzany.
109. *stenoptera*, Goldf. Petref. Germ. III. 18. Tab. 170. fig. 6. Kner, Kreid. Verst. 19. Nagórzany.
110. *calcarata*, Sowerby, Min. Conch. Tab. 349. fig. 8—12. Geinitz, Quaders. 136. Nagórzany.
111. *pyriformis*, Kner, Kreid. Verst. Lemb. 19. Tab. 4. fig. 3. Nagórzany.
112. *ovata*, Kner, Verst. Kreid. Lemb. 20. *Chaenopus id.* Münster, Goldf. Petref. Germ. *Strombus ovatus*, Kner, Neue Kreid. Tab. 16. fig. 10. Nagórzany.
113. *emarginata*, Geinitz, Quaders. 136. Tab. 9. fig. 7—9. Nagórzany.
114. *papillionacea?* Goldf. Petref. Germ. III. 18. Tab. 170. fig. 8. Kner, Verst. Kreid. Lemb. 20. Tab. 4. fig. 4. Nagórzany.

115. *megaloptera*, Reuss, Verst. boehm. Kreid. Tab. 8. fig. 3. Kner, Kreid. Lemb. 20. Nagórzany.
116 *acutirostris*, Pusch, Pol. Paleont. 128. Tab. 11. fig. 14. Kazimierz nad Wisłą, Udrycza przy Zamościu.

**Strombus**, Lin.

117 *bicarinatus*, Geinitz, Quaders. 136. *Pterocera id.* d'Orb. Paleont. franç. crét. II. 308. Tab. 208. fig. 3—5. Nagórzany
118. *arachnoides*, Geinitz, Quaders. 138. Tab. 9. fig. 5. Nagórzany.

**Fusus**,

119. *Nereidis*, Münster, Goldf. Petr. Germ. III. 24. Tab. 171. fig. 20. Kner, Verst. Kreid. 20. Nagórzany.
120. *Dupinianus*, d'Orbigny, Paleont. franç. crét. II. Tab. 222 fig. 6. Kner, Verst. Kreid. 21. Tab. 4. fig. 5.
121. *procerus*, Kner, Kreid. Verst. Lemb. 21. Tab. 4. fig. 6. Nagórzany.
122. *galicianus*, Alth, Umg. Lemb. 223. Tab. 9. fig. 23. Lwów.
123. *funiculatus*, Alth, Umg. Lemb. 223. Tab. 9. fig. 24. Lwów.
124. *Nereidis*, Münster, Goldf. Petref. Germ. III. 24. Tab. 171. fig. 20. Gein. Quad. 140. Nagórzany.
125. *Proserpinae*, Münster, Goldf. Petref. Germ. III. 23. Tab. 171. fig. 17. Gein. Quaders. 140. Nagórzany.
126. *Althii*, Kner, Neue Beit. Kreid. 309. Tab. 16. fig. 13. Mikulińce.
127. *inconsequens*, Kner, Neue Beit. Kreid. 309. Tab. 16. fig. 12. Nagórzany.
128. *carinatus*, Geinitz, Quaders. 140. *Pyrula carinata*, Goldf. Petref. Germ. III. 27. Tab. 172. fig. 11. Kner, Kreid. Verst. Lemb. 22. Tab. 4. fig. 7. Nagórzany.

**Pyrula**, Lamark.

129. *sulcata*, Kner, Kreid. Verst. Lemb. 22. Tab. 4. fig. 8. Nagórzany.

**Pleurotoma**, Lamark.

130. *Roemeri*, Reuss, Verst. boehm. Kreid. 43. Tab. 9. fig. 10. Alth, Umgeb. Lemb. 222. Lwów, Nagórzany.

**Buccinum**, Lin.

131. *cancellatum*, Alth, Umgeb. Lemb. 224. Tab. 11. fig. 25. Lwów.

**Cerithium**, Adanson.

132. *polystropha*, Alth, Umgeb. Lemb. 225. Tab. 11. fig. 26. Lwów.

133. *imbricatum*, Münster, Goldf. Petref. Germ. III. 34. Tab. 174. fig. 1. Kner, Verst. Kreid. Lemb. 23. Nagórzany.

**Fisurella**, Brugièure.

134. *Nechaiei*, Kner, Verst. Kreid. Lemb. 23. Tab. 4. fig. 9. Nagórzany.

**Acmea**, Eschscholz.

135. *inornata*, Alth, Umg. Lemb. 225. Tab. 11. fig. 27. Lwów.

**Capulus**, Montfort.

136. *elongatus?* Kner, Neue Beit. Kreid. Ost-Gall. 309. Tab. 16. fig. 15. Mikuliñce.

**Dentalium**, Lin.

137. *decussatum*, Sowerby, Min. Conch. I. 159. Tab. 70. fig. 5. Alth, Umgeb. Lemb. 226. Tab. 12. fig. 1. Lwów.

138. *Sacheri*, Alth, Umg. Lemb. 226. Tab. 12. fig. 2. Lwów.

139. *nutans?* Kner, Verst. Kreid. Lemb. 23. Tab. 4. fig. 10. Nagórzany.

140. *ellipticum*, Sowerby, Min. Conch. Tab. 70. fig. 8—10. Geinitz, Quaders. 144. Nagórzany.

## MIĘCZAKI BEZGŁOWNE.

**Panopea**, Menard de Groie.

141. *plicata*, Geinitz, Quaders. 146. *Mya id.* Sow. Min. Conch. Tab. 419. fig. 3.

142. *Ewaldii*, Reuss, Verst. boehm. Kreid. II. 17. Tab. 36. fig. 1. Szczyrzeji pode Lwowem.

**Pholadomya**, Sowerby.

143. *Casimiri*, Pusch, Paleont. Tab. 8. fig. 13. *P. Esmarkii*, Pusch, Tab. 8. fig. 14. Kner, Verst. Kreid. Lemb. 25. Kazimierz nad Wisłą, Nagórzany.

144. *decussata*, Geinitz, Quaders. 146. *Cardium decussatum*, Mantell, Geol. Suss. 126. Tab. 25. fig. 3. Sow. Min. Conch. Tab. 552. fig. 1. Pusch, Paleont. 87. Nagórzany.

**Lyonsia**,

145. *carinifera*, d'Orb. Paleont. franç. crét. 385. Tab. 373. fig. 1. 2. Kner, Neue Beitr. Kreid. Ost-Gall. 311. Mikuliñce.

**Anatina**, Lamark.

146. *harpa*, Kner, Verst. Kreid. Lemb. 24. Tab. 4. fig. 11. Nagórzany.

147. *carinifera*, Geinitz, Quaders. 150. *Lutraria id.* Sow. Min. Conch. Tab. 534. fig. 3. 4. Lwów.

**Gastrochena,**

148. *amphisbena?* *Serpula id.* Goldf. Petref. Germ. I. 239. Tab. 70. fig. 16. Kner, N. Verst. Kreid. 310. Mikulińce.

**Venus,** Lin.

149. *Goldfussii,* Geinitz, Quaders. 154. Tab. 10. fig. 7. 8. Kner, Neue Beitr. Kreid. Ost-Gall. 311. Mikulińce.

150. *immersa,* Sowerby u Fittona, Tab. 17. fig. 6. Kner, Neue Beit. Kreid. Ost-Gall. 311. Mikulińce.

151. *laminosa,* Reuss, Verst. boehm. Kreid. II. 21. 120. Tab. Tab. 41. fig. 15. Kner, Neue Beit. Kreid. Ost-Gall. 311. Tab. 16. fig. 19. Mikulińce.

**Thetys,** Sowerby.

152. *Sowerbyi?* Roemer. 72. *T. minor, T. major,* Sowerby. Min. Conch. Tab. 513. Kner, Neue Beit. Kreid. Ost-Gall. 311. Tab. 16. fig. 31. Mikulińce.

**Corbula,** Lamark.

153. *caudata,* Nilson, Petrif. Suec. Tab. 3. fig. 18. Kner, Verst. Kreid. Lemb. 25. Tab. 5. fig. 3. Nagórzany, Lwów.

**Opis,** Defrance.

154. *bicornis,* Geinitz, Kieslingswalde, Tab. 5. fig. 10—12. Kner, N. Beit. Kreid. Ost-Gall. 312. Tab. 16. fig. 23. Mikulińce, Czartorya.

**Astarte,** Sowerby.

155. *subaequilateralis,* Alth, Umgeb. Lemb. 229. Tab. 12. fig. 7. Lwów.

156. *similis,* Münster, Goldf. Petref. Germ. II. 143 Tab. 134. fig. 22. Alth, Umgeb. Lemb. 229. Kisielka przy Lwowie.

157. *acuta,* Reuss, Verst. boehm. Kreid. II. 3. Tab. 33. fig. 17. Tab. 37. fig. 14. Alth, Umgeb. Lemb. 228. Tab. 12. fig. 6. Lwów.

**Crassatella,** Lamark.

158. *paralella,* Alth, Umgeb. Lemb. 229. Tab. 12. fig. 8. Lwów.

159. *tricarinata,* Roemer, Kreid Verst. Nordd. 74. Tab. 9. fig. 13. Alth, Umgeb. Lemb. 230. Nagórzany.

160. *truncata,* Pusch, Paleont. 77. Tab. 8. fig. 3. Udrycza przy Zamościu.

**Cardita,** Bruguière.

161. *biloculata,* Kner, Verst. Kreid. Lemb. 26. Tab. 5. fig. 1. Lwów.

162. *obliqua,* Pusch, Paleont. 67. Tab. 7. fig. 5. Kazimierz.

163. *angusta,* Pusch, Paleont. 67. Tab. 7. fig. 7. Kazimierz.

**Cyprina**, Lamark.

164. *trapezoidalis*, Geinitz, Quaders. 158. *Crassatella id.* Roemer, Kreid. Verst. Nordd. 74. Tab. 9. fig. 22. Nagórzany.

**Lucina**, Lamark.

165. *cretacea*, Alth, Umg. Lemb. 230. Tab. 12. fig. 9. Lwów.

**Cardium**, Lin.

166. *polonicum*, Alth, Umgeb. Lemb. 227. Tab. 12. fig. 3. Nowarya, Nagórzany.

167. *fenestratum*, Kner, Verst. Kreid. Lemb. 25. Tab. 4. fig. 12. Lwów.

168. *lineolatum*, Reuss, Kner, Verst. boehm. Kreid. II. 1. Tab. 35. fig. 17. Kner, 25. Lwów.

169. *umbonatum*, Sow. Min. Conch. Tab. 156. fig. 2—4. Pusch, Paleont. 179. Kazimierz.

**Isocardia**, Lamark.

170. *galiciana*, Alth, Umgeb. Lemb. 228. Tab. 12. fig. 4. Nowarya.

171. *subquadrata*, Alth, Umgeb. Lemb. 228. Tab. 12. fig. 5. Lipniki.

172. *ventricosa*, Pusch, Paleont. 68. Tab. 7. fig. 8. Kazimierz.

**Cypricardia**, Lamark.

173. *elongata*, Pusch, Paleont. 58. Tab. 7. fig. 6. Kazimierz, Zamość i wiele innych miejsc w Lubelskiém.

**Nucula**, Lamark.

174. *pectinata*, Sow. Min. Conch. Tab. 192. fig. 7—10. Alth, Umgeb. Lemb. 231. Lwów.

175. *ascendens*, Alth, Umgeb. Lemb. 231. Tab. 12. fig. 11. Lwów.

176. *Puschii*, Alth, Umg. Lemb. 232. Tab. 12. fig. 12. 13. Lwów.

177. *producta*, Nilson, Petr. Suec. Tab. 10. fig. 5. Alth, Umg. 232. Tab. 12. fig. 14. 15. Lwów, Nowarya, Udrycza pod Zamościem.

178. *brevirostris (Dacromya)*, Alth, Umgeb. Lemb. 233. Tab. 12. fig. 16. Lwów.

179. *porrecta*, Reuss, Verst. boehm. Kreid. II. 7. Tab. 34. fig. 12. 13. Kner, Neue Beit. Kreid. Ost-Gall. 313. Bródki przy Lwowie, Nagórzany.

**Limopsis**, Sassi.

180. *rhomboidalis*, Alth, Umgeb. Lemb. 233. Tab. 12. fig. 17. Lwów.

181. *radiata*, Alth, Umg. Lemb. 234. Tab. 12. fig. 18. Lwów.

182. *Sacheri*, Alth, Umg. Lemb. 234. Tab. 12. fig. 19. Lwów.

**Pectunculus**, Lamark.

183. *alternatus?* d'Orbigny, Paleont. franç. crét. III. 188. Tab. 306. fig. 7. 8. Kner, Neue Beit. Kreid. Lemb. 313. Lwów.

**Arca**, Lin.

184. *Leopoliensis*, Alth, Umgeb. Lemb. 235. Tab. 12. fig. 19. Lwów.

185. *granulato-radiata*, Alth, Umgeb. Lemb. 235. Tab. 12. fig. 20. Lwów, Podhajczyki.

186. *galiciana*, Alth, Umgeb. Lemb. 236. Tab. 12. fig. 21. Lwów.

187. *striatissima*, Hagenow, Jahrb. 1842. 560. Tab. 9. fig. 9. Kner, Verst. Kreid. Lemb. 27. Tab. 4. fig. 13. Nagórzany.

188. *radiata*, Münster, Goldf. Petref. Germ. II. 143. Tab. 138. fig. 2. Kner, Verst. Kreid. Lemb. 27. Nagórzany.

189. *Geinitzii*, Reuss, Verst. boehm. Kreid. II. 11. Tab. 34. fig. 31. Kner, Neue Beit. Kreid. Ost-Gall. 314. Tab. 16. fig. 27. Nagórzany.

190. *Mailleana*, d' Orbigny, Paleont. franç. crét. III. 229. Tab. 318. fig. 3—6. Kner, Neue Beit. Kreid. Ost-Gallic. 313. Tab. 16. fig. 25. Mikulińce, Czartorya.

191. *securiformis*, Kner, Neue Beit. Kreid. Ost-Gall. 314. Tab. 16. fig. 26. Nagórzany.

**Mytilus**, Lin.

192. *gibbosus*, Pusch, Paleont. 54. Tab. 6. fig. 4. Udrycza i w okolicach Zamościa.

**Lima**, Bruguière.

193. *Hoperi*, *Deshayes*, Goldf. Petref. Germ. II. 91. Tab. 94. fig. 8. *Plagiostoma Hoperi*, Sow. Tab. 380. Alth, Umgeb. Lemb. 240. Nagórzany, Minoga.

194. *Marottiana*, d'Orb Paleont. franç. crét. III. 561. Tab. 424. fig. 1—4. Alth, Umgeb. Lemb. 240. Tab. 12. fig. 25. Lwów.

195. *decussata*, Münster, Goldf. Petref. Germ. II. 91. Tab. 104. fig. 5. Alth, Umgeb. 241. Lwów.

196. *semisulcata*, Gold. Petref. Germ. II. 90. Tab. 104. fig. 3. Alth, Umgeb. 242. Lwów.

197. *Bronnii*, Alth, Umgeb. Lemb. 242. Tab. 12. fig. 26. Lwów.

198. *aspera*, Goldf. Pet. Germ. II. 90. Tab. 104. fig. 4. Alth, Umg. 243. Lwów, Minoga, Sulkowice, Iwanowice.

199. *tecta*, Goldf. Petref. Germ. II. 91. Tab. 104. fig. 7. Alth, Umg. 243. Lwów.

200. *Mantelli*, Brongniart, Oss. foss. II. Tab. 4. fig. 3. Kner, Verst. Kreid. Lemb. 29. Nagórzany.

**Gervillia,** Defrance.

201. *solenoides*, Defrance, Dict. scien. nat. XII. 2. Tab. 80. fig. 4. Goldf. Petr. II. 124. Tab. 115. fig. 10. Alth, Umg. 239. Lwów.

**Avicula,** Lamark.

202. *lineata*, Roemer, Verst. Nordd. Kreid. 64. Tab. 8. fig. 15. Zejrz. Form. Kred. Minoga.

203. *Rauliniana*, d'Orbigny, Pal. franç. crét. III. 474. Tab. 391. fig. 4—7. Alth, Umgeb. Lemb. 238. Tab. 12. fig. 23. Lwów.

204. *cincta*, Alth, Umgeb. Lemb. 239. Tab. 12. fig. 24. Lwów.

**Inoceramus,** Sowerby.

205. *impressus*, d'Orb. Pal. franç. crét. III. 515. Tab. 409. Kner, Verst. Kreid. Lemb. 28. Tab. 5. fig. 2. Nagórzany.

206. *Cripsii*, Mantell, Geol. of Sussex. 133. Tab. 27. fig. 11. Goldf. Petref. Germ. II. 116. Tab. 112. fig. 4. *J. Goldfussianus*, d'Orb. Paleont. franç. crét. III. 517. Tab. 411. Kner, Kreid. Verst. Lemb. 28. Nagórzany, Pełczyska.

207. *regularis*, d'Orb. Pal. franç. crét. III. 516. Tab. 410. Gein. Quaders. 176. Nagórzany.

208. *Cuvieri*, Sowerby, Min. Conch. Tab. 441. fig. 1. Goldf. Petr. Germ. II. 114. Tab. III. fig. 1. Kner, Verst. Kreid. Lemb. 28. *Catillus Cuvieri*, Pusch, Paleont. 45. Nagórzany, Minoga, Sulkowice, Lnbcza, Wolbrom, Złoto przy Wiślicy, Turobin w Lubelskiém.

209. *striatus*, Mantell, Ill. Geol. of. Sussex. 217. Tab. 27. fig. 5. Kner, Neue Beit. Kreid. Ost-Gall. Mikulińce.

210. *Brongniartii*, Sowerby, Min. Conch. Tab. 441. fig. 2—4. Zejsz Form. kréd. 4. Minoga, Czarkowy, Szczerbaków, Busko, i wiele innych miejsc.

211. *annulatus*, Goldf. Petref. Germ. II. 114. Tab. 110. fig. 7. Zejsz. Form. kréd. 10. Minoga.

212. *planus*, Münst. Goldf. Petref. Germ. II. Tab. 113. fig. 1. Pełczysko.

213. *cordiformis*, Sow. Min. Conch. Tab. 440. *Catillus id.* Pusch, Pal. 45. Czarkowy, Wodzisław.

214. *mytiloides*, Mantell, 215. Tab. 28. fig. 2. Sowerby, Min. Conch. Tab. 442. *Catillus mytiloides*, Pusch. 45. Szczerbaków, Wodzisław, Turobin.

**Pecten,** Gaultieri.

215. *pusillus*, Alth, Umgeb. Lemb. 244. Tab. 12. fig. 27. Lwów.

216. *squamula*, Lamark, Anim. sans verteb. VI. 183. N. 27.

Goldf. Petref. Germ. II. 75. Tab. 99. fig. 6. Alth, Umgeb. Lemb. 244. Lwów, Nowarya.

217. *membranaceus*, Nilson, Petrif. Suec. Tab. 9. fig. 16. Alth, Umgeb. Lemb. 215. Zejsz. Form. kréd. 10. Nagórzany, Iwanowice.

218. *circularis*, Goldf. Petref. Germ. II. 76. Tab. 99. fig. 10. Geinitz, Quaders. 180. Nagórzany.

219. *orbicularis*, Sow. Min. Conch. Tab. 186. *P. laminosus*, Mantell, Goldf. II. 76. Tab. 99. fig. 6. Kner, Neue Beit. Kreid Ost-Gall. 315. Mikulińce.

220. *arcuatus*, Sow. Min. Conch. Tab. 506. fig. 7. (nie Goldfuss, i nie Nilson) Alth, Umgeb. Lemb. 245. Tab. 12. fig. 29. Lwów.

221. *Besseri*, Alth, Umg. Lemb. 246. Tab. 12. fig. 30 Lwów.

222. *excisus*, Pusch, Paleont. 41. Tab. 5. fig. 6. Alth, Umgeb. Lemb. 246. Tab. 12. fig. 31. Kner, Neue Beit. Kreid. Ost-Gall. 315. Tab. 16. fig. 29. Kazimierz nad Wisłą, Krzemieniec na Wołyniu, Szczyrzyc pod Lwowem, Nagórzany.

223. *semiplicatus*, Alth, Umgeb. Lemb. 247. Tab. 12. fig. 32. Lwów.

224. *Leopoliensis*, Alth, Umgeb. Lemb. 247. Tab. 12. fig. 33. Lwów.

225. *acute-plicatus*, Alth, Umgeb. Lemb. 248. Tab. 12. fig. 34. Kner, Neue Beit. 316. Tab. 17. fig. 1. Lwów.

226. *Staszycii*, Alth, Umgeb. Lemb. 248. Tab. 12. fig. 35. Kner, Neue Beit. 316. Tab. 17. fig. 2. Lwów.

227. *Zejszneri*, Alth, Umg. Lemb. 249. Tab. 12. fig. 36. Lwów.

228. *septemplicatus*, Dujardin, Mém. soc. geol. franç. II. 227. Tab. 16. fig. 11. (non *septemplicatus*, Nilson) *P. Dujardini*, Roemer, Verst. Nordd. Kreid. 53. Tab. 15. fig. 11. Kner, Neue Beit. Kreid. 316. Tab. 17. fig. 3. Nagórzany.

229. *asper*, Lamark, Anim. sans. vert. VI. 180. Goldf. Petref. Germ. II. 58. Tab. 91. fig. 1. Kner, Neue Beit. Kreid. Ost-Gall. 317. Tab. 17. fig. 6. Mikulińce.

230. *serratus?* Nilson, Petrif. Suec. 20. Tab. 9. fig. 9. Kner, N. Beitr. Verst. Kreid. Ost-Gall. 317. Tab. 17. fig. 4. Mikulińce.

231. *multi-costatus?* Nilson, Petrif. Suec. 21. Goldf. Petrif. Germ. II. 53. Tab. 92. fig. 3. Kner, Neue Beit. Kreid. Ost-Gall. 317. Tab. 17. fig. 5. Mikulińce.

232. *striato-costatus*, Goldf. Petref. Germ. II. 55. Tab. 93. fig. 2 Geinitz, Quaders. 188. Nagórzany.

233. *miscellus*, Münster, Goldf. Petref. Germ. II. 51. Tab. 91. fig. 8. Zejsz. Form. Kréd, 6. Minoga.
234. *hispidus*, Goldf. Petref. Germ. II. 59. Tab. 94. fig. 4. Zejs. Form. Kréd. 6. Minoga.
235. *Nilsoni*, Goldf. Petref. Germ. II. 76. Tab. 99. fig. 8. Zejsz. Form. Kréd. 6. Minoga.
236. *Makowii*, Dub. Conch. Wolhy. 70. Tab. 8. fig. 12. Maków na Wołyniu.

**Janira**, d'Orbigny.

237. *quadri-costata*, d'Orb. Paleont. franç. crét. III. 644. Tab. 447. fig. 1—7. *Pecten id.* Sow. Min. Conch. I. 121. Tab. 56. fig 1, 2. Alth, Umgeb. Lemb. 249. Nagórzany.
238. *Dutemplei*, d'Orbigny, Paleont. franç. crét. III. 646. Tab. 447. fig. 8—11. *Pecten qninquecostatus*, Mantell, Geol. of. Sussex, 201. Tab. 25. fig. 10. Tab. 26. fig. 14. 20. Zejsz. Form. kréd. 7. Minoga.

**Spondylus**, Deshayes.

239. *spinosus*, Desh. Ann. Scienc. nat. XV. *Plagiostoma spinosum*, Sow. Min. Conch. I. 117. Tab. 78. Alth, Umgeb. Lemb. 251. Lwów, Nagórzany, Mikulińce.
240. *lineatus?* Goldf. Petref Germ. II. 97. Tab. 106. fig. 3. Zejsz. Form. Kréd. 6. Minoga.
241. *radiatus?* Goldf Petref. Germ. II. 9. Tab. 106. fig. 6. Zejsz. Form. Kréd. 6. Iwanowice.
242. *globulosus*, d'Orbigny, Paleont. franç. crét. III. 667. Tab. 458. Gein. Quaders. 194. Nagórzany.
243. *striatus*, Goldf. Petref. Germ. II. 98. Tab. 106. fig. 5. Kner, Neue Beit. Kreid. Ost-Gall. 318. Tab. 17. fig. 8. Mikulińce, Lwów, Nagórzany, Lipniki.
244. *hystrix*, Goldf. Petref. Germ. II. 96. Tab. 105. fig. 8. Alth, Umg. Lemb. 250. Lwów.

**Plicatula**, Lamark.

245. *radiola*, Lam. Ani. sans vert. VI. 185. N. 7. d'Orbigny. Pal. franç. crét. III. 685. Tab. 463. fig. 1—7. Kner, N. Beit. Kreid. Ost-Gall. 319. Tab. 17. fig. 9. Mikulińce.

**Ostrea**, Lin.

246. *vesicularis*, Lamark, Anim. sans. vert. VI. 219. N. 28. d'Orb. Pal. franç. crét. III. 742. Tab. 487. Alth, Umgeb. Lemb. 252. *Coryphea dilatata*, Pusch, Paleont. 24. Nagórzany, Nowarya, Lipniki, Sulkowice, Włoszczewo, Kazimierz, Lublin, Mikulińce. *O. vesicularis varietas?* Reuss, Verst. boehm. Kreid. 37. Tab. 29. fig. 21—22. Tab. 30. fig. 1—8. Minoga bardzo obficie.

247. *cyrtoma*, Alth, Umg. Lemb. 253. Tab. 12. fig. 37. Pohorylce, cztery mile od Lwowa.
248. *hippopodium*, Nilson, Petref. Suec. 30. Tab. 7. fig. 1. Alth, Umgeb. Lemb. 253. Tab. 13. fig. 3. Lwów, Minoga.
249. *curvirostris*, Nilson, Petr. Suec. 30. Tab. 6. fig. 5. Alth, Umgeb. Lemb. 254. Tab. 12. fig. 38. Lwów.
250. *acutirostris*, Nilson, Petref. Suec. 31. Tab. 6. fig. 6. Alth, Umg. Lemb. 254. Nowarya.
251. *semiplana*, Sow. Min. Conch. Tab. 489. fig. 1. 2. Alth, Umgeb. Lemb. 254. Tab. 13. fig. 2. Lwów, Nagórzany.
252. *proteus*, Reuss, Verst. boehm. Kreid. II. 41. Tab. 27. fig. 12—27. Zejsz. Form. kréd. 3. Minoga.
253. *larva*, Lamark, Anim. sans. verteb. VI. 216. N. 10. d'Orb. Paleont. franç. crét. III. 740. Tab. 486. fig. 4—8. Alth, Umgeb. 255. Tab. 13. fig. 1. Lwów, Nagórzany.
254. *frons*, Parkinson, Organ. Remains. III. 217. Tab. 15. fig. 4. Kner, Neue Beit. Kreid. Ost-Gall. 319. Tab. 17. fig. 10. Nagórzany.
255. *latirostris*, Dub. Conch. Wolh. 74. Tab. 8. fig. 8. fig. 15. 16. Maków na Podolu.

**Exogyra**,

256. *columba*, Goldf. Petr. Germ. II. 34. Tab. 86. fig. 9. *Gryphea columba*, Lamark, Anim. sans. vert. VI. 198. Dub. Conchyl. Wolh. 73. Tab. 8. fig. 17. 18. *Amphidonte columba*, Pusch, Paleont. 37. Tab. 5. fig. 2. Kazimierz nad Wisłą, Demczyn nad Dniestrem.
257. *laevigata*, Sow. Min. Conch. Tab. 605. fig. 4. *Amphidonte Humboldtii*, Fischer, Pusch, Paleont. 37. Podole (?).
258. *auricularis*, Brong. Env. Paris, Tab. 6. fig. 9. *Amphidonte auricularis*, Pusch, Pal. 38. Tab. 5. fig. 4. Szczerbaków pod Wislicą, Raczyńce.
259. *crassa*, *Amphidonte crassa*, Pusch, Paleont. 39. Tab. 5. fig. 3. Podole.

**Anomia**, Lamark.

260. *truncata*, Geinitz, Charact. sachs. Kreid. 87. Tab. 19. fig. 4, 5. Nagórzany, Lwów.

## BRACHIOPODA.

**Lingula**, Lamark.

261. *planulata*, Alth, Umg. Lemb. 256. Tab. 13. fig. 4. Lwów.

**Rhynchonella**, Fischer von Waldheim.

262. *octoplicata*, d'Orbigny, Paleont. franç. crét. IV. 40. Tab.

499. fig. 9—10. Alth, Umgeb. 256. Lwów, Nowarya, Nagórzany.

263. *subplicata*, d'Orb. Paleont. franç. crét. IV. 48. Tab. 499. fig. 12—15. *Terebratula id.* Geinitz, Quaders. 208. Nagórzany.

264. *compressa*, d'Orbigny, Paleont. franç. crét. IV. 48. Tab. 497. fig. 1—6. *Terebratula id.* Lam. Kner, Neue Beit. Kreid. Ost-Gall. 321. Tab. 17. fig. 12. Mikulińce.

265. *pisum*, Sow. Min. Conch. Tab. 535. fig. 10—12. Zejsz. Form. kréd. 6. Minoga.

**Terebratulina**, d'Orbigny.

266. *microscopica*, Alth, Umgeb. Lemb. 257. Tab. 13. fig. 7. Lwów.

267. *striata*, d'Orb. Pal. franç. crét. IV 65. Tab. 504. fig. 5—17. *Terebratula Defrancii*, Brong. Descr. env. Paris, 383. Tab. 3. fig. 6. Pusch, Paleont. 27. Kazimierz.

**Terebratula**, d' Orbigny.

268. *ovoides*, Sowerby? Min. Conch. Tab. 100. Alth, Umgeb. Lemb. 258. Tab. 13. fig. 5. Lwów.

269. *carnea*, Sow. Min. Conch. Tab. 15. Alth, Umgeb. Lemb. 258. Tab. 13. fig. 8. Lwów, Minoga, Sułkowice, Iwanowice, Nagórzany, Kazimierz nad Wisłą, Wołyń.

270. *undulata*, Pusch, Paleont. 20. Tab. 4. fig. 4. Kazimierz.

271. *biplicata (?)* Defrance, d'Orbigny, Pal. franç. cret. IV. 95. Tab 511. fig. 9—15. Kner, Neue Beit. Kreid. Ost-Gall. 321. Tab. 17. fig. 15. Nagórzany.

272. *Moutaniana*, d'Orbigny, Pal. franç. crét. IV. 89. Tab. 510. fig. 1—5. Kner, Neue Beit. Kreid. Ost-Gall. 34. Nagórzany.

273. *formosa*, Kner, Neue Beit. Kreid. Ost-Gall. 321. Tab. 17. fig. 16. Mikulińce.

274. *incisa*, Münster, Pusch, Paleont. 19. Tab. 3. fig. 16. Kazimierz nad Wisłą.

**Terebratella**, d'Orbigny.

275. *Zejszneri*, Alth, Umg. Lemb. 258. Tab. 13. fig. 6. Lwów.

276. *Asteriana*, d'Orbigny, Paleont, franç. crét. IV. 117. Tab. 516. fig. 6—12. *Terebratula truncata*, Sow. Min. Conch. VI 71. Tab. 537. fig. 3. Pusch, Paleont. 27. Prybulina we wschodniéj Galicyi.

277. *oblonga*, d'Orbigny, Paleont. franç. crét. IV. 113. Tab. 515. fig. 7—19. *Terebratula id.* Sow. Min. Conch. VI. 67. Tab. 535. fig. 4—6. Kner, Neue Beitr. Kreid. Ost-Gall. 320. Tab. 17. fig. 14. Mikulińce.

**Magas**, Sowerby.

278. *pumilus*, Sow. Min. Conch. II. 39. Tab. 39. *Orthis crispa*, Kner, Verst. Kreid. Lemb. 23. Nagórzany.

**Megathyris**, d' Orbigny.

279. *decemplicata*, Alth, Umgeb. Lemb. 259. Tab. 13. fig. 9. Lwów.

## BRYOZOA, MSZYWIOŁY.

**Aulopora**, Goldfuss.

280. *ramosa*, Hagenow, Jahrb. 291. Roemer, Verst. nordd. Kreid. 18. Tab. 5. fig. 15. Zejsz. Form. kréd. 8. Sulkowice.

**Escharina**, Milne Edwards.

281. *radiata*, Roemer, Verst. nordd. Kreid. 13. Tab. 5. fig. 4. Zejsz. Form. kréd. 8. Grzegorzowice, Minoga.

## ECHINODERMATA.

**Ananchites**, Lamark.

282. *ovatus*, Lamark, Syst. III. 25. N. 1. Goldf. Petref. Germ. I. 145. Tab. 44. fig. 14. Zejsz. Form. kréd. 9. Minoga, Przybysławice, Iwanowice, Grzegorzowice, Wysocice, Matoszyce, Czarkowy, Pełczyska, Witkowice przy Krakowie, Bibice, Iwanowice, Busko, Grodno, Nagórzany, Lwów.

283. *striatus*, Variet. α Goldf. Petref. Germ. I. 146. Tab. 44. fig. 3. d. f. Sejsz. Form. kréd. 9. Minoga, Przybyslawice, Sulkowice, Iwanowice, Grzegorzowice, Wysocice, Variet. β Goldf. Petref. Germ. I. 146. Tab. 44. fig. 3. a—c Wysocice.

284. *pyramidalis*, Zejsz. Form. kréd. 9. Minoga, Poskwitów, Sulkowice.

285. *depressus*, Eichw. Zool. I. 229. Tab. 3. fig. 11. Krzemieniec na Wołyniu, Grodno.

286. *pustulosus*, Lamark, Klein, Tab. 16. Fig. A. B. Pusch, Paleont. 179. Lubaczów przy Pińsku na Litwie.

**Micraster**, Agassiz.

287. *cor testudinarium*, Agass. Cat. 129. *Spatangus id.* Lamark, Syst. III. 32. Goldf. Petref. Germ. I. 136. Tab. 48. fig. 5. *M. cor anguinum*, Agass. Cat. 129. *Spatangus id.* Lamark, Syst. III. 32. N. 15. Goldf. Petref. Germ. I. 136. Tab. 48. fig. 6. Zejsz. Form. kréd. 10. Minoga, parów Libawka, Przybysławice, Iwanowice, Grzegorzowice, Wyso-

cice, Michałowice, Bibice, Czarkowy, Szczerbaków, Busko, Proszowice, Grodno, Nagórzany.

**Holaster,** Agassiz.

288. *analis*, Agass. *Ananchites id.* Roemer, Nordd. Kreid. 35. Tab. 6. fig. 18. Zejsz. Form. kréd. 9. Minoga. Przybysławice, Wysocice.

289. *suborbicularis*, Agass. *Spatangus id.* Agass. Echin. Susis 1. Tab. 3. fig. 11—13. Alth, Umgeb. Lemb. 260. Nagórzany.

**Galerites,** Agassiz.

290. *albo galerus*, Lamark, Hist. III. 20. Goldf. Petref. Germ. I. 128. Tab. 40. fig. 20. Zejsz. Form. kréd. 10. Minoga, Czarkowy, Szczerbaków, Busko, Iwanowice, Wiślica, Proszowice, Grodno.

291. *conulus*, Roemer, Nordd. Kreid. 32. Tab. 6. fig. 14. Zejsz. Form. kréd. Minoga.

**Tetragramma,** Agassiz.

292. *variolare*, Agass. *Cidaris variolaris*, Brong. Env. de Paris. Tab. 5. fig. 9. Alth, Umgeb. Lemb. 261. Lwów, Solec przy Nowém Mieście Korczyn.

**Cidaris,** Lamark.

293. *vesiculosa*, Goldf. Petref. Germ. I. 126. Tab. 40. fig. 12. Alth, Umgeb. Lemb. 261. Lwów, Minoga.

294. *papillata*, Mantell, Geol. of Sussex, Tab. 17. fig. 13. Alth, Umgeb. Lemb. 261. Tab. 13. fig. 11. Lwów, Solec, Wołyń.

295. *lineata*, Alth, Umg. Lemb. 261. Tab. 13. fig. 12. Lwów.

596. *ornatus*, Goldf. Petref. Germ. 123. Tab. 40. fig. 10. Zejsz. Form. kréd. 4. Minoga.

297. *vulgaris*, Cuvier, *Echinus nitidulus*, Eichw. Zool. I. Tab. 3. fig. 13. Grodno, Wołyń.

**Asterias,** Lamark.

298. *quinqueloba*, Goldf. Petref. Germ. I. 269. Tab. 63. fig. 5. Zejsz. Form. kréd. 4. Minoga.

**Marsupites,** Miller.

299. *ornatus*, Miller, Pusch, Paleont. 9. Tab. 2. fig. 9. Żukowce pod Krzemieńcem na Wołyniu.

## ZWIERZOKRZEWY.

**Turbinolia,** Lamark.

300. *galeriformis*, Kner, Verst. Kreid. Lemb. 35. Tab. 5. fig. 8. Nagórzany, Lwów.

301. *centralis*, *Madrepora centralis*, Mantell, Geol. of Sussex, 150. Tab. 16. fig. 2. 4. Zejsz. Form. kréd. 4. 8. Sulkowice, Wysocice.

**Ceriopora,** Goldfuss.

302. *nuciformis*, Hagenow, Jahrb. 1839. 286. Tab. 5. fig. 9. Zejsz. Form. kréd. 4. Minoga, Przybysławice, Sulkowice, Wysocice, Grzegorzowice, Skotniki przy Tyńcu.

303. *cervicornis*, d'Orb. Prodr. II. 278. *Millepora id.* Pusch, Paleont. 6. Tab. 2. fig. 4. Kazimierz nad Wisłą.

## DZIURKOWCE, FORAMINIFERA.

*A. Monostegia*, d'Orbigny.

**Oolina,** d'Orbigny.

304. *apiculata*, Reuss, Foram. Entom. Kreid. Lemb. 22. Tab. 1. fig. 1. Lwów.

305. *simplex*, Reuss, Foram. Entom. Kreid. Lemb. 22. Tab. 1. fig. 2. Lwów.

*B. Pleiostegia*, 1. Stichostegia.

**Glandulina,** d'Orbigny.

306. *pygmaea*, Reuss, Foram. Entom. Kreid. Lemb. 22. Tab. 1. fig. 3. Lwów.

307. *manifesta*, Reuss, Foram. Entom. Kreid. Lemb. 22. Tab. 1. fig. 4. Lwów.

308. *cylindracea*, Reuss, Foram. Entom. Kreid. Lemb. 23. Tab. 1. fig. 5. Lwów.

309. *ovalis*, Alth, Umgeb. Lemb. 270. Tab. 13. fig. 11. Lwów.

310. *subconica*, Alth, Umgeb. 270. Tab. 13. fig. 11. Lwów.

**Nodosaria,** Lamark.

311. *proboscidea*, Reuss, Foram. 23. Tab. 1. fig. 6. Lwów.

812. *inops*, Reuss, Foram. 24. Tab. 1. fig. 7. Lwów.

**Dentalina,** d'Orbigny.

313. *sulcata*, d'Orbigny, Mém. soc. geol. IV. 1. 15. Tab. 1. fig. 10—13. Reuss, Foram. 24. *Nodosaria Zippei*, Reuss, Alth, Umgeb. 270. Lwów.

314. *crassula*, Reuss, Foram. 24. Tab. 1. fig. 8. Lwów.

315. *subnodosa*, Reuss, Foram. 24. Tab. 1. fig. 9. Lwów.

316. *oligostegia*, Reuss, Foram. 25. Tab. 1. fig. 10. Lwów.

317. *Lilli*, Reuss, Foram. 25. Tab. 1. fig. 11. Lwów.

318. *marginuloides*, Reuss, Foram. 25. Tab. 1. fig. 12. Lwów.

319. *annulata*, Reuss, Foram. 26. Tab. 1. fig. 13. Lwów.

320. *communis*, d'Orbigny, Mém. soc. geol. IV. 1. 13. Tab. 1. fig. 4. Reuss, Foram. 26. Lwów.

321. *legumen*, Reuss, Foram. 26. Tab. 1. fig. 14. Lwów.
322. *gracilis*, d'Orbigny, Mém. soc. géol. IV. 14. Tab. 1. fig. 5. Reuss, Foram. 27. Lwów.
323. *acus*, Reuss, Foram. 27. Tab. 1. fig. 15. Lwów.
324. *gracilis*, d' Orbigny, Mém. soc. géol. I. 14. Tab. 1. fig. 5. Alth, Umgeb. Lemb. 269. Lwów.
325. *monile*, Hagenow, Jahrb. 1842. 568. Alth, Umgeb. 269. Tab. 13. fig. 28. Lwów.

**Marginulina,** d' Orbigny.

326. *ensis*, Reuss, Foram. 27. Tab. 1. fig. 16. Lwów.
327. *elongata*, d'Orbigny, Mém. soc. géol. IV. 17. Tab. 1. fig. 20—22. Reuss, Foram. 28. Tab. 1. fig. 17. Lwów.
328. *apiculata*, Reuss, Foram. 28. Tab. 1. fig. 18. Lwów.

**Vaginulina,** d'Orbigny.

329. *Zejszneri*, Reuss, Foram. 28. Tab. 1. fig. 19. Lwów.

**Frondicularia,** Defrance.

330. *capillaris*, Reuss, Foram. 29. Tab. 1. fig. 20. Lwów.
331. *amoena*, Reuss, Foram. 29. Tab. 1. fig. 21. Lwów.
332. *folium*, Alth, Umgeb. Lemb. 268. Tab. 13. fig. 25. Lwów.
333. *elliptica*, Roemer, Nordd. Kreid. 96. *Planularia id.* Nilson, Petrif. Succ. 11. Tab. 9. fig. 21. Zejsz. Form. kréd. 3. Minoga.

*C. Helicostegia.*

**Flabellulina,** d'Orbigny.

334. *reticulata*, Reuss, Foram. 30. Tab. 1. fig. 22. Lwów.
335. *simplex*, Reuss, Foram. 31. Tab. 2. fig. 1. 2. *Frondicularia obliqua*, Alth, Umgeb. 258. Tab. 13. fig. 26. Lwów.

**Spirolina,** d' Orbigny.

336. *Sacheri*, Reuss, Foram. 31. Tab. 2. fig. 3. 4. *Cristellaria aspera*, Alth, Umgeb. 268. Tab. 13. fig. 24. Lwów.
337. *inflata*, Reuss, Foram. 32. Tab. 2. fig. 5. 6. *Nomonina id.* Alth, Umgeb. 266. Tab. 13. fig. 22. Lwów.

**Cristellaria,** Lamark.

338. *angusta*, Reuss, Form. 32. Tab. 2. fig. 7. Lwów.
339. *truncata*, Reuss, Foram. 32. Tab. 2. fig. 8. Lwów.
340. *multiseptata*, Reuss, Foram. 33. Tab. 2. fig. 9. Lwów.
341. *Spachholzii*, Reuss, Foram. 33. Tab. 2. fig. 10. Lwów.
342. *obvelata*, Reuss, Foram. 33. Tab. 2. fig. 11. Lwów.
343. *aspera*, Alth, Umgeb. Lemb. 268. Tab. 13. fig. 24. Lwów.
344. *intermedia*, Reuss, Verst. boehm. Kreid. 33. Tab. 13. fig. 57. 58. Tab. 24. fig. 50. 51. Alth, Umgeb. 265. Tab. 13. fig. 23. Lwów.

345. *rotulata*, d'Orbigny, Mém. soc. géol. N. 26. Tab. 2. fig. 15. 18. *Robulina Comptoni*, Roemer, Nordd. Kreid. 19. Fig. 15. fig. 34. Alth, Umgeb. 267. Zejsz. Form. kréd. 3. Minoga, Przybyslawice, Lwów.

**Robulina**, d'Orbigny.

346. *trachyomphala*, Reuss, Foram. 34. Tab. 2. fig. 12. Lwów.

**Nonionina**, d'Orbigny.

347. *quaternaria*, Reuss, Foram. 34. Tab. 2. fig. 13. Lwów.

348. *bulloides*, d'Orbigny, Foram. tert. bass. Vienne. 107. Tab. 5. fig. 9. 10. Reuss, Foram. 34. Lwów.

**Rotalina**, d'Orbigny.

349. *umbilicata*, d'Orbigny, Mém. soc. géol. IV. 32. Tab. 3. fig. 4—6. Reuss, Foram. 35. Lwów.

350. *crassa*, d'Orbigny, Mem. soc. géol. IV. 32. Tab. 3. fig. 7. 8. Reuss, Foram. 35. Lwów.

351. *involuta*, Reuss, Foram. 35. Tab. 2. fig. 14. Lwów.

352. *polyrrapha*, Reuss, Foram. 35. Tab. 3. fig. 1. *R. depressa*, Alth, Umgeb. 266. Tab. 13. fig. 21. Lwów.

353. *nitida*, Reuss, Verst. boehm. Kreid. 35. Tab. 8. fig. 52. Tab. 12. fig. 8. 20. Alth, Umgeb. 265. Lwów.

**Rosalina**, d'Orbigny.

354. *ammonoides*, Reuss, Foram. 36. Tab. 3. fig. 2. Lwów.

355. *galiciana*, Alth, Umgeb. 265. Tab. 13. fig. 20. Lwów.

**Anomalina**, d'Orbigny.

356. *complanata*, Reuss, Foram. 36. Tab. 4. fig. 3. Lwów.

**Truncatulina**, d'Orbigny.

357. *convexa*, Reuss, Foram. 36. Tab. 4. fig. 4. Lwów.

**Globigerina**, d'Orbigny.

358. *trochoides*, Reuss, Foram. 37. Tab. 4. fig. 5. Lwów.

**Bulimina**, d'Orbigny.

359. *Puschii*, Reuss, Foram. 37. Tab. 4. fig. 6. Lwów.

360. *imbricata*, Reuss, Foram. 38. Tab. 4. fig. 7. Lwów.

361. *acuta*, Reuss, Foram. 38. Tab. 4. fig. 8. Lwów.

362. *ovulum*, Reuss, Foram. 38. Tab. 4. fig. 9. Lwów..

363. *Preslii*, Reuss, Foram. 39. Tab 4. fig. 10. Lwów.

364. *intermedia*, Reuss, Foram. 39. Tab. 4. fig. 11. Lwów.

365. *variabilis*, d'Orbigny, Mém. soc. géol. IV. Reuss, Foram. 39. Lwów.

366. *obesa*, Reuss, Foram. 40. Tab. 4. fig. 12. Tab. 5. fig. 1. Lwów.

367. *polystropha*, Reuss, Verst. boehm. Kreid. 109. Tab. 24. fig. 53. Alth, Umgeb. Lemb. 265. Tab. 13. fig. 19. Lwów.

**Verneuillina**, d'Orbigny.
368. *Bronni*, Reuss, Foram. 40. Tab. 5. fig. 2. Lwów.
369. *dubia*, Reuss, Foram. 40. Tab. 5. fig. 3. Lwów.
**Gaudryina**, d'Orbigny.
370. *rugosa*, d'Orbigny, Mém. soc. géol. IV. 44. Tab. 4. fig. 20. 21. Reuss, Foram. 41. Lwów.
371. *ruthenica*, Reuss, Foram. 41. Tab. 5. fig. 4. Lwów.
**Pyrulina**, d'Orbigny.
372. *acuminata*, d'Orbigny, Mém. soc. géol. IV. 43. Tab. 4. fig. 18. 19. Reuss, Foram. 42. Lwów.

*D. Enalostegia*, d'Orbigny.

**Allomorphina**, Reuss.
373. *obliqua*, Reuss, Foram. 42. Tab. 5. fig. 5. Lwów.
374. *cretacea*, Reuss, Foram. 42. Tab. 5. fig. 6. Lwów.
375. *contraria*, Reuss, Foram. 43. Tab. 5. fig. 7. Lwów.
**Globulina**, d'Orbigny.
376. *lacrima*, Reuss, Foram. 43. Tab. 5. fig. 8. Lwów.
377. *horrida*, Reuss, Foram. 43. Tab. 5. fig. 9. *Chilostomella pediculus*, Alth, Umgeb. 264. Tab. 14. fig. 17. Lwów.
**Guttulina**, d'Orbigny.
378. *cretacea*, Alth, Umg. Lemb. 262. Tab. 13. fig. 14. Lwów.
**Polymorphina**, d'Orbigny.
379. *leopolitana*, Reuss, Foram. 44. Tab. 5. fig. 11. Lwów.
**Bolivina**, d'Orbigny.
380. *tegulata*, Reuss, Foram. 45. Tab. 5. fig. 12. Lwów.
381. *incrassata*, Reuss, Foram. 45. Tab. 5. fig. 13. Lwów.
**Textularia**, Defrance.
382. *articulata*, Reuss, Foram. 45. Tab. 5. fig. 14. Lwów.
**Agathistegia**, d'Orbigny.
383. *cretacea*, Reuss, Foram. 46. Tab. 5. fig. 15. Lwów.

## AMOPHOZOA, GĘBKI MORSKIE.

**Coscinopora**, Goldfuss.
384. *alternans*, d'Orb. Prod. II. 283. *Scyphia id.* Roem. Verst. nordd. Kreid. 9. Tab. 3. fig. 9. Alth, Umg. 274. Lwów.
385. *Murchisoni*, d'Orbigny, Prod. II. 283. *Scyphia id.* Goldf. Petref. Germ. I. 219. Tab. 65. fig. 5. Zejsz. Form. kréd. 6. Minoga.
**Ocellaria**, Lamark.
386. *Decheni?* d' Orb. Prod. II. 284. *Scyphia id.* Goldf. I. 219. Tab. 65. fig. 6. Zejsz. Form. kréd. 6. Minoga, Sulkowice, Iwanowice, Wysocice, Sciborzyce.

**Retinospongia**, d'Orbigny.

387. *radiata*, *R. Höninghausii*, d'Orb. Prod. II. 184. *Scyphia Oeyenhausii*, Goldf. I. 129. Tab. 65. fig. 7. *Ventriculites radiatus*, Mant. Geol. of. Suss. 168—175. Tab. 10—14. *Scyphia radiata*, Reuss, Verst. boehm. Kreid. 74. Tab. 17. fig. 14. Zejsz. Form. kréd. 6. Grzegorzowice, Minoga, Ściborzyce.

**Coeloptychium**, Goldfuss.

388. *agaricoides*, Goldf. Petref. Germ. I. 31. Tab. 4. fig. 5. Zejsz. Form. kréd. 7. Witkowice przy Krakowie.

**Siphonia**, Parkinson.

389. *lycoperdites*, d'Orb. Prod. II. 285. *S pyriformis*, Goldf. Petref. Germ. 16. Tab. 6. fig. 7. Kner, Neue Kreid. Ost-Gall. 323. Tab. 17. fig. 20. Mikulińce, Czartorya.

**Hypalimus**, Lamark.

390. *verrucosus*, d'Orbigny, Prod. I. 390. *Scyphia verrucosa?* Goldf. Petref. Germ. I. 7. 99. Tab. 2. fig. 11. Tab. 33. fig. 8. Kner, Neue Beitr. Kreid. Ost-Gall. 324. Tab. 17. fig. 21. Mikulińce, Czartorya.

**Cupulospongia**, d'Orbigny.

391. *subpeziza*, d'Orb. Prod. II. 288. *Manon Peziza*. Goldf. Petref. Germ. I. 3. Tab. 1. fig. 7. Tab. 29. fig. 8. Zejsz. Form. kréd. 7. Minoga, Wysocice, Grzegorzowice.

**Amorphospongia**, d'Orbigny.

392. *capitatum*, d'Orb. Prod. II. 289. *Manon id.* Goldf. Petr. Germ. I. 2. Tab. 1. fig. 6. Zejsz. Form. kréd. 7. Minoga.

393. *ramosa*, d'Orb. Prod. II. 289. *Spongia id.* Mantell, Fossil, South, Downs. Tab. 1. fig. 11. Alth, Umg. 274. Lwów.

394. *alveolides*, d'Orbigny, Prod. II. 289. *Scyphia id.* Roem. Nordd. Kreid. 9. Tab. 3. fig. 9. Alth, Umgeb. 273. Lwów.

395. *Manon digitatum*, Pusch, Paleont. 7. Tab. 2. fig. 5. Kazimierz.

396. *Scyphia (Spongia) cribrosa*, Phillips, Yorkshire, Tab. 1. fig. 7. Kner, Verst Kreid. Lemb. 35. Tab. 5. fig. 11. Nagórzany.

397. *Scyphia galliciana*, Alth, Umgeb. Lemb. 273. Tab. 13. fig. 34. Lwów.

398. *Scyphia longiporata*, Pusch, Paleont. 7. Tab. 2. fig. 3. Kazimierz.

*Grupa β: Zielone piaskowce.*

5. Ogniwo: Margle niebieskawe zwane Gault

## GŁOWONOŻNE.

**Ammonites,** Bruguière

1. *mammilaris*, Schlottheim, Miner. Taschenb. VII. III. d'Orbigny, Paleont. franç. crét. I. 249. Tab. 72, 73. Hoh. 143. Szląsk.
2. *denarius*, Sow. Min. Conch. VI. 78 Tab. 540. fig. 1. d'Orbigny, Paleont. franç. crét. I. 219. Tab. 62. Hoh. 143. Szląsk.
3. *tardefurcatus*, Leymerie, Mém. soc. géol. III. d'Orb. Pal. franç. crét. I. 248. Tab. 71. fig. 4. 5. Hoh. 143. Szląsk.
4. *Milletianus*, d'Orbigny, Paleont. franç. crét. I. 263. Tab. 77. Hoh. 143. Szląsk.
5. *Mayorianus*, d'Orb. Paleont. franç. crét. I. 267. Tab. 79. Hoh. 143. Szląsk.

4. Ogniwo: Spodnie zielone piaskowce albo Neokomien.

**Belemnites,** Lamark.

6. *bipartitus*, Blainville, Mém. belem. 120. Tab. 5. fig. 9. Zejsz. Wiek piask. karp. Rocz. IV. 574. Garbatki grzbiet przy Kossocicach i Babinach niedaleko Wieliczki.
7. *pistilliformis*, Blainville, Mém. belemn. 98. Tab. 5. fig. 14. Zejsz. Wiek piask. karp. Rocz. IV. 574. Garbatki.
8. *dilatatus*, Blainville, Mém. belem. 121. Tab. 5. fig. 11. Zejsz. Wiek piask. karp. Rocz. IV. 574. Garbatki.
9. *Orbignyanus*, *Duval Jouve*, Belem. Castell. Tab. 8. fig. 4—9. Garbatki.

**Nautilus,** Lin.

10. *neocomiensis*, d'Orbigny, Paleont. crét. I. 74. Tab. 11. Hoh. 141. Szląsk.
11. *Requienianus*, d'Orbigny, Paleont. crét. I. 72. Tab. 10. Hoheng. 141. Szląsk.
12. *Rhyncholites acutus*, Blainville, Belemn. 136. Tab. 5. fig. 22. Hoh. 141. Szląsk.

**Ammonites**, Bruguière.

13. *subfimbriatus*, d'Orbigny, Paleont. franç. crét. I. 121. Tab. 35. *A. fimbriatus*, Sow. Min. Conch. Tab. 164. Zejsz. Wiek piask. karp. Rocz. IV. 574. Garbatki.

14. *recticostatus*, d'Orbigny, Paleont. franç. crét. I. 134. Tab. 40. fig. 3. 4. Zejsz. Mogilany, Szląsk.

15. *Grasianus*, d'Orbigny, Paleont. crét. I. 141. Tab. 44. Hoheng. 141. Szląsk.

16. *Julietii*, d'Orbigny, Paleont. crét. I. 156. Tab. 50. fig. 1—3. Hohen. 141. Szląsk.

17. *Rouyanus*, d'Orbigny, Paleont. crét. I. 360. Tab. 110. Hohen. 141. Szląsk.

18. *diphyllus*, d'Orbigny, Paleont. crét. I. 181. Tab. 55. fig. 1—3. Hohen. 141. Szląsk.

19. *striati-sulcatus*, d'Orb. Paleont. crét. I. 153. Tab. 49. fig. 4—7. Hohen. 141. Szląsk.

20. *infundibulum*, d'Orbigny, Paleont. crét. I. 131. Tab. 39. fig. 4. 5. Hohen. 141. Szląsk.

21. *Emerici*, Raspail, Ann. des scien. d'Obser. III. Tab. 12. fig. 6. d'Orb. Paleont. crét. I. 160. Tab. 51. fig. 1—3. Hohen. 141. Szląsk.

22. *Matheroni*, d'Orbigny, Paleont. crét. I. 148. Tab. 48. fig. 1. 2. Hohen. 141. Szląsk.

23. *Martinii*, d'Orbigny, Paleont. crét. I. 194. Tab. 58. fig. 7—10. Hoh. 141. Szląsk.

24. *belus*, d'Orb. Paleont. crét. I. 166. Tab. 52. fig. 4—6. Hoh. 141. Szląsk.

25. *Asterianus*, d'Orbigny, Paleont. crét. I. 115. Tab. 28. Hohen. 141. Szląsk.

26. *fascicularis*, d'Orbigny, Paleont. crét. I. 117. Tab. 29. fig. 1. 2. Hoh. 141. Szląsk.

27. *inaequali-costatus*, d'Orbigny, Pal. crét. I. 118. Tab. 29. Tab. 3. 4. Hohen. 141. Szląsk.

28. *Velledae*, Michelin, Mag. de Zool. Tab. 35. d'Orb. Pal. crét. I. 280. Tab. 82. Hohen. 141. Szląsk.

**Scaphites**, Puzos.

29. *Ivanii*, Puzos, Bull. soc. géol. de France II. Tab. 2. d'Orb. Pal. crét. I. 515. Tab. 128. fig. 1—3. Hoh. 141. Szląsk.

**Ancyloceras**, d'Orbigny.

30. *Duvalianus*, d'Orbigny, Paleont. crét. I. 500. Tab. 124. Hohen. 141. Szląsk.

31. *Matheronianus*, d'Orbigny, Paleont. crét. I. 497. Tab. 122. Hohen. 141. Szląsk.

**Crioceras,** Leveillé.

32. *Puzosianus*, d'Orbigny, Paleont. crét. I. 466. Tab. 115. fig. 1. 2. Hohen. 141. Szląsk.

33. *Emerici*, Leveillé, Mém. soc. géol. II. 314. Tab. 22. fig. 1. 2. d'Orbigny, Paleont. crét. I. 463. Tab. 114. fig. 3—5. Hohen. 141. Szląsk.

34. *Duvallii*, Leveillé, Mém. soc. géol. II. 313. Tab. 22. fig. 1. d'Orb. Pal. crét. I. 459. Tab. 113. Hoh. 141. Szląsk.

**Aptychus,** v. Mayer.

35. *Didayi*, Coquand, Bull. soc. géol. XII. 389. Tab. 9. fig. 10. Hoh. 141. Szląsk.

36. *Blainvillei*, Coquand, Bull. soc. géol. XII. 387. Tab. 9. fig. 8. 9. Hohen. 141. Szląsk.

## BRACHIOPODA.

**Rhynchonella,** Fischer.

37. *peregrina*, d'Orbigny, Prod. II. 85. *Terebratula id.* L. v. Buch, Classif. des Ter. w Mém. soc. géol. III. 156. Tab. 15. fig. 28. Hohen. 141. Szląsk.

**Terebratulina,** d'Orbigny.

38. *auriculata*, d'Orbigny, Paleont. crét. III. 58. Tab. 502. fig. 3. 4. *Terebratula id.* Roemer, Nordd. Kreid. 39. Tab. 7. fig. 9. Hohen. 141. Szląsk.

## ROŚLINY.

**Pterophillum,** Brongniart.

39. *Buchianum*, Ettingsh. Beit. flor. Wealdp. 21. Tab. 1. fig. 1. w Abh. geol. Reichs Anst. I. Wernsdorf przy Cieszynie.

40. *nervosum*, Ettingsh. Beit. flor. Wealdp. 22. Tab. 1. fig. 2. w Abh. geol. Reichs Anst. I. Grodziszcze przy Cieszynie.

**Culmites,** Brongniart.

41. *priscus*, Ettingsh. Beit. flor. Wealdp. 24. Tab. 1. fig. 3. Tab. 3. fig. 4—8. w Abh. geol. Reichs Anst. I. Lipowiec przy Cieszynie.

**Equisetites,** Sternberg.

42. *Burchardti*, Dunker, Monographie, 2. Tab. 5. fig. 7. Ettingsh. Beit. flor. Wealdp. 10. Tab. 1. fig. 3—4. Abhandl. geol. Reichs Anst. I.

**Cicadites,** Brongniart.

43. *Brongniartii*, Roemer, Verst. nordd. Oolit, 9. Tab. 17. fig. 1. Ettingsh. Beit. flor. Wealdp. 20. Tab. 1. fig. 9. Grodziszcze pod Cieszynem.

# WAPIEŃ AMMONITOWY.

## GŁOWONOŻNE.

*A. Wapień czerwony.*

**Ammonites**, Bruguière.

44. *simplus*, d'Orbigny, Paleont. franç. crét. I. 208. Tab. 60. fig. 1—3. Zejsz. Now. skam. tatr. Tab. IV. fig. 2. a—c. Rogożnik.
45. *Calypso*, d'Orbigny, Paleont. franç. crét. I. 167. Tab. 52. fig. 1—3. Rogoźnik.
46. *Morellianus*, d'Orbigny, Paleont. franç. crét. I. 176. Tab. 54. fig. 1—3. Zejsz. Piask. karp. 581. Rogożnik.
47. *diphyllus*, d'Orbigny, Paleont. franç. crét. I. 181. Tab. 55. fig. 1—3. Zejsz. Piask. karp. 581. Rogożnik.
48. *picturatus*, d'Orbigny, Paleont. franç. crét. I. 178. Tab. 54. fig. 4—6. Zejsz. Piask. karp. 581. Rogożnik.
49. *subfimbriatus*, d'Orbigny, Paleont. franç. crét. I. 121. Tab. 35. Zejsz. Piask. karp. 581. Rogożnik.
50. *fascicularis*, d'Orbigny, Paleont. franç. crét. I. 119. Tab. 30. fig. 1. 2. Zejsz. Piask. karp. 581. Rogożnik.
51. *carachthcis*, Zejsz. Now. skam. tatr. 581. Tab. 4. fig. 1. Rogożnik.
52. *Andrzejowskii*, Zejsz. Now. skam. tatr. 581. Tab. 5. fig. 1—3. Rogożnik.
53. *Staszycii*, Zejsz. Now. skam. tatr. 581. Tab. 4. fig. 3. Rogożnik.
54. *Rogożnicensis*, Zejsz. Now. skam. tatr. 581. Tab. 4. fig. 4. Rogożnik.
55. *biplex*, Sow. Min. Conch. III. 168. Tab. 293. fig. 1. 2. *A. annulatus vulgaris*, Ziethen, Verst. Würtemb. 12. Tab. 9. fig. 1. Zejsz. Piask. karp. Rogożnik.
56. *annularis*, Schlotheim, Petrefactenkunde I. 78. ,Ziethen, Verst. Würtenb. 14. Tab. 10. fig. 10. Zejsz. Piask. kasp. 580. Rogożnik.
57. *triplicatus*, Sow. Min. Conch. 208. Tab. 92. fig. 2. *A. polyplocus*, de Haan, Monographiae Ammonitorum et Goniatitorum specimen. 126. Bronn, Leth. geogn. 445. Tab. 23. fig. 3. Zejz. Piask. karp. 580. Czorsztyn.

*B. Wapień szary.*

58. *Murchisonae*, Sow. Min. Conch. Tab. 50. Zejsz. Piask. karp. 580. Szaflary.

59. *Conybeari*, Sow. Min. Conch. Tab. 130. Zejsz. Piask. karp. 681. Zamek Orawski.
60. *tatricus*, Pusch, Paleont. 158. Tab. 13. fig. 11. Szaflary.
61. *acanthicus*, Zejsz. Now. skam. tatr. 581. Tab. 5. fig. 10. 11. Szaflary.
62. *Nerei*, Zejsz. Now. skam. tatr. 581. Tab. 5. fig. 7—9. Szaflary.
63. *arvensis*, Zejsz. Now. skam. tatr. 581. Tab. 5. fig. 4—6. Zamek Orawski.

**Scaphites**, Puzos.

64. *Ivanii*, Puzos, l. c. Zejsz. Piask. karp. 581. Rogoźnik.

*A. Wapień czerwony.*

**Aptychus**, Mayer.

65. *lamellosus*, Münster, Bair. 43. Bronn, Leth. geog. 379. Tab. 15. fig. 16. Zejsz. Piask. karp. 380. Rogoźnik.
66. *latus*, Münster, Bair. 43. Bronn, Leth. geog. 378. Tab. 15. fig. 15. Zejsz. Piask. karp. 381. Rogoźnik.

## BRACHIOPODA.

**Terebratula**, d'Orbigny.

67. *diphya*, Buch, Terebrat. 88. Tab. 1. fig. 12. Zejsz. Skam. tatr. Tab. 15. fig. 1—8. Pusch, Paleont. 15. Tab. 3. fig. 13. Rogoźnik; Pławy.
68. *diphoros*, Zejsz. Skam. tatr. 18. Tab. 1. fig. 9—13. Rogoźnik.
69. *Rogoźnicensis*, Zejsz. Skam. tatr. 19. Tab. 1. fig. 14—15. Rogoźnik.
70. *sima*, Zejsz. Skam. tatr. 20. Tab. 1. fig. 16. Tab. 2. fig. 1—3. Rogoźnik.
71. *Staszycii*, Zejsz. Skam. tatr. 22. Tab. 2. fig. 4—7. Rogoźnik.
72. *axine*, Zejsz. Skam. tatr. 22. Tab. 2. fig. 8—10. Rogoźnik.
73. *expansa*, Zejsz. Skam. tatr. 23. Tab. 2. fig. 11. 12. Rogoźnik.
74. *planulata*, Zejsz. Skam. tatr. 24. Tab. 2. fig. 13—17. Babierzowskie skałki przy Maruszynie.
75. *tatrica*, Zejsz. Skam. tatr. 25. Tab. 2. fig. 18—20.
76. *Bouéi*, Zejsz. Skam. tatr. 27. Tab. 3. fig. 1. a—f. *T. resupinata*, Sow. Buch, Terebrat. 116. Pusch, Paleont. 23. Tab. 4. fig. 6. a—d. Rogoźnik, Białawoda przy Szlachtowéj.

77. *Wahlenbergii*, Zejsz. Skam. tatr. 29. Tab. 8. fig. 1—5. Rogożnik.

**Rhynchonella**, Fischer.

78. *Agassizii*, Zejsz. *Terebratula id.* Zejsz. Skam. tatr. 26. Tab. 2. fig. 21—25. Rogożnik, Maruszyna.
79. *Haussmanii*, Zejsz. *Terebratula id.* Zejsz. Skam. tatr. 27. Tab. 3. fig. 3. a—c. Maruszyna.

## RADIATA.

**Pentacrinus**, Miller.

80. *subteres*, Goldf. Petref. Germ. I. 176. Tab. 52. fig. 2. Zejsz. Piask. karp. 581. Czorsztyn, Rogożnik, Szaflary, Tersztena w Orawie.
81. *basaltiformis*, Miller, Crinoidea, 62. Goldf. Petref. Germ. I. 127. Tab. 52. fig 2. Zejsz. Piask. karp. 581. Szary wapień, Szaflary.

**Disaster**, Agassiz.

82. *altissimus*, Zejsz. Skam. tatr. Tab. 3. fig. 7. a—c. Czerwony wapień, Rogożnik.

## ROŚLINY.

**Chondrites**, Sternberg.

83. *Targionii*, Varietas *confertus*, Sternberg, Flora d. Vorwelt. Tab. 4. fig. 4. 5. *Fucoides id.* Brong. W marglach szarych wraz z Am. Murchisonae i tatricus, Szaflary.
84. *furcatus*, Sternb. Verst. 25. *Fucoides id.* Brong. Hist. nat. veget. foss. I. 62. Tab. 5. fig. 1. W szarym marglu. Szaflary.

# FORMACYA SIÓDMA: JURASSOWA.

*γ Grupa: Oxfordska.*

*1. Wapień koralowy właściwy, albo neryneowy.*

**Nerinea**, Defrance.

1. *Bruntrutana*, Thurman, Porrentruy, 17. Brfinn, Jahrb. 1836. 556. Tab. 6. fig. 13. a. b. 18. a. b. Zejsz. Wap. Inw. 137. Tab. 16. fig. 5—8. Inwałd.
2. *Mandeslohi*, Bronn, Jahrb. 1836. 553. Tab. 6. fig. 26. Zejsz. Wap. Inw. 137. Tab. 16. fig. 9—12. Inwałd.
3. *carpathica*, Zejsz. Wap. Inw. 138. Tab. 17. fig. 1—6. *N. triplicata*, Pusch, Paleont. 113. Tab. 10. fig. 16. Inwałd.
4. *podolica*, Pusch, Paleont. 113. Tab. 10. fig. 17. Podole.

5. *depressa*, Volz, Jahrb. 1836. 540. Bronn, Jahrb. 1836. 565. Tab. 6. fig. 17. Zejsz. Wap. Inw. 137. Tab. 16. fig. 1—4. Inwałd.
6. *Wosińskiana*, Zejsz. Wap. Inwałd. 238. Tab. 17. fig. 7—9. Inwałd.
7. *Staszycii*, Peters, Nerin. ober. Jura, Sitzungsber. XVI. 350. Tab. 2. fig. 6—9. *Acteon id.* Zejsz. Wap. Inw. 139. Tab. 17. fig. 16—19. Inwałd.
8. *Zejszneri*, Peters, Nerin, ober. Jura, Sitzungsb. XVI. 354. *N. Volzii*, Zejsz. Wap. Inw. 138. Tab. 16. fig. 13. 14. Inwałd.
9. *Orbignyana*, Zejsz. Wap. Inw. 138. Tab. 16. fig. 10. 11. Inwałd.
10. *crispa*, Zejsz. Wap. Inwałd. 138. Tab. 17. fig. 12—15. Inwałd.
11. *Mariae*, d'Orbigny, Paleont. franç. jur. II. 138. Tab. 275. fig. 1. 2. *N. Hohenegeri*, Peters, Sitzungsb. XVI. 357. Tab. 3. fig. 1. 2. Inwałd.

**Turritella**, Lamark.
12. *Staszycii*, Zejsz. Wap. Inw. 129. Tab. 17. fig. 20—22. Inwałd.

**Natica**, Adanson.
13. *Inwaldiana*, Zejsz. Wap. Inw. 139. Tab. 17. fig. 23, 24. Inwałd.

**Nerita**, Lin.
14. *costellata*, Münster, Goldf. Petref. Germ. III. Tab. 198. fig. 21. Zejsz. Wap. Inw. 262. Inwałd.

**Cerithium**, Adanson.
15. *nodoso-striatum*, Peters, Sitzungsber. Acad. Wiss. XVI. 364. Tab. 4. fig. 6. 7. Zejsz. Inwałd.

## MIĘCZAKI BEZGŁOWNE.

**Cardium**, Bruguière.
16. *corallinum*, Leymerie, Géologie de l' Aube, Mém. soc. géol. III. Tab. 10. fig. 36—38. C. Buvignieri Deshayes, Traité elem. Conch. II. 59. Inwałd.

**Diceras**, Lamark.
17. *Lucii*, Defrance, Dict. scien. nat. XIII. 177. Favre, Observ. sur les Diceras w Mém. soc. Phys. de Genéve. X. 13. Tab. 1. fig. 3. Tab. 2. fig. 1—3. Tab. 4. 5.
18. *arietina*, Lamark, Ann. Mus, VI. 300. Tab. 55. fig. 2. Zejsz. Inwałd.

## BRACHIOPODA.

**Rhynchonella**, Fischer.
19. *lacunosa*, d'Orbigny, *Terebratula id.* Schloth. Min. Tasch. 7. Tab. 1. fig. 2. Buch, Mém. soc. géol. Franç. III. 130. Tab. 15. fig. 22. Inwałd.
20. *subdepressa*, Zejsz. Inwałd.
21. *pachyteca*, Zejsz. Sitzungsb. Acad. Wiss. XVIII. 48. Tab. 1. fig. 2—3. 8. 9. Tab. 2. fig. 4.

**Terebratula**, d'Orbigny.
22. *immanis*, Zejsz. Inwałd.
23. *insignis*, Schübler, Ziethen, Verst. Würtemb. Tab. 40. fig. 1. *T. perovalis*, subspecies *insignis*, variet. *Tychaviensis*, Glocker, Bemerk. Tereb. Mähr. w Act. Acad. Leop. XXI. 2. str. 306. Tab. 35. fig. 9—13. Inwałd.
24. *ornithocephala*, Sow. Min. Conch. Tab. 101. fig. 1—3. Inwałd.
25. *cyclogonia*, Zejsz. Inwałd.
26. *picnostictus*, Zejsz. Inwałd.
27. *faba*, Sowerby, Trans. of the geol. society. IV. Tab. 14. fig. 10. Zejsz. Inwałd.
28. *Bieskidensis*, Zejsz. Inwałd.
29. *Noszkowskiana*, Zejsz. Inwałd.
30. *magasiformis*, Zejsz. Inwałd.
31. *Czapskiana*, Zejsz. Inwałd.

**Terebrirostra**, d'Orbigny.
32. *repanda*, Zejsz. Inwałd.

## ZWIERZOKRZEWY.

**Astrocoenia**, Milne Edwards i Haime.
33. *pentagonalis*, d'Orb. Prodr. I. 386. *Astrea id.* Münst. Goldf. Petref. Germ. I. 112. Tab. 38. fig. 12. Zejsz. Wap. Inw. 263. Inwałd.

**Cryptocoenia**, d'Orbigny.
34. *limbata*, d'Orbigny, I. 385. *Astrea id.* Goldf. Petref. Germ. I. 110. Tab. 38. fig. 7. Zejsz. Wap. Inw. 263. Inwałd.

*2. Wapień gębkowy.*

## CEPHALOPODA.

**Belemnites,** Ehrhardt.

35. *hastatus*, Blainville, Belemn. 71. Tab. 2. fig. 4. *B. semihastatus*, Blainville, Belemn. 72. 119. Tab. 1. fig. 4. Tab. 2. fig. 5. Tab. 5. fig. 1. 2. Zejsz. Form. Jura. 16. Podgórze, Przegorzały, Zabierzow, Dubie, Piekary, Rybna, Góra Budzówka przy Skotnikach, Nielepice, Pieskowa skała, Młoszowa, Ostrowice przy Sance, Przeginia, Mników.

**Ammonites,** Bruguière.

36. *canaliculatus*, Münster, Bair. 52. Zieth, Verst. Würtemb. 37. Tab. 38. fig. 6. Zejsz. Form. Jur. 15. Młoszowa.
37. *alternans*, Buch, Petrif. remarq. Tab. 7. fig. 4. Zejsz. Wap. jur. 15. Młoszowa.
38. *cordatus*, Sow. Min. Conch. I. 51. Tab. 17. fig. 2. 4. *Am. amaltheus*, Schloth. Pusch, Paleont. 154. Tab. 14. fig. 4. Tenczynek przy Krzeszowicach.
39. *biplex*, Sow. Min. Conch. III. 168. Tab. 293. fig. 1. 2. *A. annulatus vulgaris*, Zieth, Verst. Würtemb. 12. Tab. 9. fig. 1. Zejsz. Form. jur. 15. Podgórze, Młoszowa, Trzebinia, Kobylany, Krzeszowice, Mirów, Wodna, Alexandrowice, Czernichów, Żurada pod Olkuszem.
40. *bifurcatus*, Schloth. Petrefactenkunde I. 73. *Am. biplex bifurcatus*, Quenstedt, Petref Deutsch. 163. Tab. 12. fig. 11. Zejsz. Form. jur. 15. Młoszowa, Kobylany.
41. *convolutus*, Schloth. Petref. 1. 69. (część.) *A. annularis*, Bronn, Leth. geog. 352. Tab. 23. fig. 9. Zejsz. Form. jur. 15. Podgórze, Sanka, Młoszowa.
42. *triplicatus*, Sow. Min. Conch. 208. Tab. 92. fig. 2. *A. colubrinus major*, Zieth. Verst. Würtemb. *A. polygyratus*, Münster, Bair. 55. Zejsz. Form. jur. 15. Wawel w Krakowie, Podgórze.
43. *perarmatus*, Sow. Min. Conch. IV. 72. Tab. 352. Zejsz. Form. jur. 15. Mirów.
44. *excavatus*, Sowerby, Min. Conch. II. 5. Tab. 105. Zejsz. Form. jur. 15. Brodła.

**Aptychus,** Meyer.

45. *lamellosus*, Münster, Zejsz. Form. jur. 16. Rybna, góra Ponetlica przy Krzeszowicach.

## GASTEROPODA.

**Nerinea,** Defrance.
46. *Bruntrutana*, Thurm. Piekło, Małogoszcz.
47. *podolica*, Pusch, Paleont. 113. Tab. 10. fig. 17. Okolica Winnicy na Podolu.

**Natica,** Adanson.
48. *ampullacia*, Pusch. Paleont. 98. Tab. 9. fig. 11. Piekło przy Inowłodziu.
49. *transversa*, Pusch, Paleont. 99. Tab. 9. fig. 10. Piekło, Małogoszcz, Brzegi.

**Pleurotomaria,** Defrance.
50. *Münsteri*, Roem. Nord. Oolit. II. Tab. 20. fig. 12. Zejsz. Form. jur. 16. Brodła, Pychowice przy Krakowie.

**Pteroceras,** Lamark.
51. *oceani*, Thurm. Porr. 12. Bronn, Leth, 308. Tab. 21. fig. 7. *Strombus Oceani*, Brongn. Pusch, Paleont. 177. Piekło, Małogoszcz.

**Rostellaria,** Lamark.
52. *anserina*, Nilson, Petrif. suec. Tab. 3. fig. 6. Pusch, Pal. 128. Graszyce pomiędzy Koniecpolem a Mstowem.

**Murex,** Lamark.
53. *ranelloides?* Pusch, Pal. 136. Tab. 11. fig. 24. Piekło przy Inowłodziu.

## MIĘCZAKI BEZGŁOWNE.

**Pholadomya,** Sowerby.
54. *Murchisoni*, Sow. Min. Conch. III. Tab. 297. fig. 4. VI. 87. Tab. 545. Pusch, Paleont. 84. Tab. 8. fig. 11. Małogoszcz, Brzegi, Szczerbaków, Piekło przy Inowłodziu, Częstochowa.
55. *Brongniartii*, Pusch, Paleont. 88. *Hemicardium tuberculatum*, Brongn. Ann. des Mines, VI. Tab. 7. fig. 8. Korytnice przy Sobkowie, Częstochowa.
56. *rugosa*, Pusch, Paleont. 89. Tab. 9. fig. 1. Piekło przy Inowłodziu.

**Gastrochena,** Spengler.
57. *antiqua*, Pusch, Paleont. 92. Tab. 9. fig. 2. Piekło przy Inowłodziu.

**Trigonia**, Lamark.

58. *costata*, Parkinson, Organ. remains, III. Tab. 12. fig. 4. Pusch, Paleont. 58. Tab. 7. fig. 1. 2. Małogoszcz, Sobków, Korytnice, Iłża, Piekło przy Inowłodziu.

59. *clavellata*, Parkinson, Organ. remains, III. Tab. 12. fig. 3. Pusch, Paleont. 61. Małogoszcz, Iłża, Dąbrówka przy Szydłowcu.

**Isocardia**, Lamark.

60. *exaltata*, Pusch, Paleont. 67. Tab. 7. fig. 9. Piekło.

**Mitylus**. Lin.

61. *lineolatus*, Pusch, Paleont. 54. Tab. 6. fig. 5. Brzegi, Małogoszcz, Górki przy Pinczowie, Piekło.

**Lithodomus**, Cuvier.

62. *laevigatus*, Pusch, Paleont. 90. Tab. 9. fig. 5. Piekło.

63. *dactyloides*, Pusch, Paleont. 91. Tab. 9. fig. 4. Piekło.

**Lima**, Bruguière.

64. *tegulata*, Münster, Goldf. Petref. Germ. II. 87. Tab. 102. fig. 2. Zejsz. Wap. Inwałd. 268. Wawel, Przegorzały, Czajowice, Bielany, góra Ponetlica.

65. *sulcata*, Münster, Goldf. Petref. Germ. II. 84. Tab. 102. fig. 4. Zejsz. Form. jur. 16. Przegorzały.

66. *substriata*, Münster, Goldf. Petref. Germ. II. 88. Tab. 103. fig. 1. Zejsz. Form. jura 16. Góra Budzówka przy Budzowie.

67. *ovalis*, Pusch, Paleont. 43. Tab. 6. fig. 2. *Plagiostoma id.* Sow. Tab. III. fig. 3. Morawice i Chałupki na drodze pomiędzy Kielcami a Pińczowem, Porcze i Pomorzany przy Olkuszu (inne ogniwo, Zejsz.).

**Pecten**, Gaultieri.

68. *textorius*, Schloth. Petrefactenkunde. 229. Goldf. Petref. Germ. II. 45. Tab. 89. fig. 9. Zejsz. Form. jur. 16. Filowa Skałka przy Czajowicach, Nielepicka Skałka przy Krzeszowicach.

69. *subspinosus*, Schloth. Petref. Germ. II. Tab. 90. fig. 4. Zejsz. Form. jur. 17. Podgórze.

**Ostrea**, Lin.

70. *multiformis*, Koch et Dunker, Versteinerung der nordd. Oolith. Tab. 5. fig. 11. Zejsz. Form. jur. 17. Witkowice przy Krakowie.

71. *claustrata*, Schloth. Pusch, Paleont. 29. Tab. 4. fig. 13. Przedbórz.

72. *Marshi*, Sow. Min. Conch. I. 103. Tab. 48. fig. 1—3. *O. crista galli*, Schloth. Pusch, Paleont. 176. Małogoszcz, Górki przy Kijach, Brzegi.

73. *Gingensis*, Schloth. Pusch, Pal. 176. Małogoszcz, Górki przy Kijach, Brzegi.

## BRACHIOPODA.

**Hemithyris**, d'Orbigny.

74. *senticosa*, d'Orb. *Terebratula id.* Schloth. Zieth. Verst. Würtemb. Tab. 44. fig. 1. Przegorzały, Imbramowice.

**Rhynchonella**, Fischer v. Waldheim.

75. *trilobata*, *Terebratula id.* Münster, Ziethen, Verst. Würtemb. 56. Tab. 42. fig. 4. Zejsz. Paleont. polska. Tab. 5. fig. 1—5. Wawel, Podgórze, Przegorzały.

76. *subsimilis*, *Terebratula id.* Schloth. Petrefactenkunde I. 246. *Terebratula Groffiana*, Buch, Pusch, Paleont. 15. Tab. 3. fig. 9. Zejsz. Form. jur. 17. Podgórze, Przegorzały, Bielany, Ciechocinek, Mstów, Koniecpol, Olsztyn, Kłobucko. Bardzo pospolita.

77. *lacunosa*, d'Orbigny, patrz N. 18. Młoszowa, Kłobucko przy Częstochowie, Dubie przy Sklarach.

78. *inconstans*, d'Orbigny, Prod. II. 375. *Terebratula id.* Sowerby, Min. Conch. III. 137. Tab. 277. fig. 2. Pusch, Paleont. 13. Tab. 3. fig. 4. Koniecpol, Olsztyn, Mstów, Częstochowa, Gaszyce, Brzegi nad Nidą, Przegorzały, Podgórze.

79. *tetraedra*, d'Orbigny, Prodr. II. 258. *Terebratula id.* Sow. Min. Conch. I. 185. Tab. 83. fig. 7. Pusch, Paleont. 26. Brzegi nad Nidą.

**Terebratula**, d'Orbigny.

80. *ornithocephala*, Sow. patrz N. 23. Podgórze, Nielepice, Baczyn, Młoszowa, Czajowice, Pieskowa skała, Ciechocinek.

81. *biplicata*, Sow. Min. Conch. I. 201. Tab. 90. Zejsz. Pal. polska. Tab. 6. fig. 1—5. Podgórze, Młoszowa, Przegórzały, Sanka, Nielepice, Góra Budzówka przy Budzowie, Minoga, Pychowice, Wesołka przy Sciborzycach, Imbramowice, Czajowice. Ciechocinek, Brzegi nad Nidą, Szczerbaków pod Wiślicą.

82. *tetragona*, Pusch, Paleont. 23. Tab. 4. fig. 2. Graszyce pomiędzy Koniecpolem a Częstochową.

83. *substriata*, Schloth. Buch, Mém. soc. géol. Fran. III. 163. Tab. 16. fig. 6. *T. striatula*, Zieth. Verst. Würtemb. 59. Tab. 44. fig. 2. Zejsz. Form. jur. 17. Podgórze, Ciechocinek.
84. *coarctata*, Parkin. Organ. rem. III. Tab. 16. fig. 5. *T. reticulata*, Buch, Tereb. 79. Zejsz. Wap. Inw. 260. Filowa skałka przy Czajowicach.

**Terebratella**, d'Orbigny.

85. *pectunculoides*, d'Orbigny, Prod. II. 25. *Terebratulites id.* Schloth. Petrefk. I. 271. *Terebratula tegulata*, Zieth. Verst. Würtemb. 58. Tab. 43. fig. 4. Zejsz. Wap. Inw. 269. Imbramowice, Ciechocinek.
86. *pectunculus*, d' Orb. Prod. II. 25. *Terebratula id.* Münst. Bair. 14. L. Buch, Terebr. 81. Tab. 2. fig. 34. Ciechocin. 427. Ciechocinek.
87. *loricata*, d'Orbigny, Prod. II. 25. *Terebratula id.* L. Buch, Ter. 77. *Terebratula truncata* (Sow.), Zieth. Verst. Würt. 58. Tab. 43. fig. 6. Zejsz. Wap. Inw. 269. Góra Budzówka przy Budzowie, Minoga, Ciechocinek.

## PROMIENIAKI.

**Cidaris**, Lamark.

88. *coronata*, Agassiz, Mém. soc. helvet. IV. 59. Tab. 20. fig. 8—17. *Cidarites id.* Goldf. Petr. Germ. I. 119. Tab. 38. fig. 8. Zejsz. Wap. Inw. 270. Minoga, Wesołka przy Sciborzycach, góra Budzówka przy Budzowie, Ciechocinek.
89. *Blumenbachii*, Münster, Goldf. Petr. Germ. I. 177. Tab. 39. fig. 3. Zejsz. Wap. Inw. 270. Niclepice, Ciechocinek, *nobilis*, Münster, Goldf. Petref. Germ. 117. Tab. 39. fig. 4. Zejsz. Wap. Inw. 270. Witkowice przy Krakowie.

**Pentacrinus**, Agassiz.

90. *angulatus*, Roemer, Nordd. Ool. I. 30. Tab. 2. fig. 2. Zejsz. Ciechocinek.
91. *cingulatus*, Münster, Goldf. Petref. Germ. I. 174. Tab. 33. fig. 1. Zejsz. Ciechocinek.

**Apiocrinus**, Miller.

92. *Milleri*, Goldf. Petref. Germ. I. 185. Tab. 57. *Encrinus id.* Schloth. Nachträge zu Petref. II. 89. Tab. 23. fig. 2. a—f. *Apiocrinites rotunatus*, Goldf. Zejsz. Form. jur. 18. Podgórze, Przegorzały, Budzówka, Minoga, Wesółka przy Sciborzycach.

## ZWIERZOKRZEWY.

**Chrysaora,** Lamouroux.

93. *angulosa*, d' Orbigny, Prodr. I. 478. *Ceriopora id.* Goldf. Petref. Germ. I. 38. Tab. 11. fig. 7. Góra Budzówka przy Budzowie.

## DZIURKOWCE.

**Nodosaria,** Lamark.

94. *urceolata*, Ehrenberg, Kreidefels. Kreidemerg. mikros. Organis. Berlin. Monatber. 1838. 177. Zejsz. Form. jur. 18. Krzemienie Podgórza pod Krakowem.

**Soldania,** d'Orbigny.

95. *elegans*, Ehrenb. Kreidefels. mikr. Organism. Berlin. Monatsber. 1838. 177. Zejsz. Form. jur. 18. Krzemienie Podgórza.

## AMORPHOZOA, GĘBKI MORSKIE.

**Cribrospongia,** d'Orbigny.

96. *psilopora*, d'Orb. Prodr. I. 388. *Scyphia id.* Goldf. Petref. Germ. 4. III. Tab. I. fig. 9. Wodna przy Chrzanowie.

97. *Neesii*, d'Orb. Prod. I. 388. *Scyphia id.* Gold. Petref. Germ. I. 94. Tab. 34. fig. 2. Nielepice pod Krzeszowicami.

98. *clathrata*, d'Orb. Prod. I. 387. *Scyphia id.* Goldf. Petref. Germ. I. Tab. 32. fig. 7. Wodna.

99. *pertusa*, d'Orb. Prod. I. 388. *Scyphia id.* Goldf. Petref. Germ. I. 92. Tab. 33. fig. 11. Przegorzały.

**Goniospongia,** d' Orbigny.

100. *striata*, d'Orb. Prodr. I. 389. *Scyphia id.* Münster, Goldf. Petref. Germ. I. 88. Tab. 88. fig. 3. Zejsz. Form. jur. 18. Przegorzaly, Mirów przy Porębie.

**Porospongia,** d'Orbigny.

101. *marginata*, d'Orbigny, Prod. I. 388. *Manon marginatum*, Münst. Goldf. Petref. Germ. I. 94. Tab. 24. fig. 9. Zejsz. Form. jur. 18. Mogiła pod Krakowem.

102. *impressa*, d'Orb. Prod. I. 388. *Manon impressum*, Münst. Goldf. Petref. Germ. I. 94. Tab. 34. fig. 10. Sciborzyce przy Minodze.

**Cnemidium,** Goldfuss.

103. *striato-punctatum*, Goldf. Petref. Germ. I. 15. Tab. 6. fig. 3. Wodna.

**Hipalimus**, Lamouroux.

104. *intermedius*, d'Orb. Prodr. I. 390. *Scyphia intermedia*, Münster, Goldf. Petref. Germ. I. 92. Zejsz. Form. jur. 18. Przegorzały, Nielepice.

105. *cylindricus*, d' Orbigny, Prodr. I. 391. *Scyphia cylindrica*, Goldf. Petref. Germ. I. 11. Tab. 3. fig. 12. Budzówka pod Budzowem niedaleko Skotnik.

106. *rugosus*, d'Orb. Prodr. I. 390. *Scyphia rugosa*, Goldf. Petref. Germ I. 9. Tab. 32. fig. 2. Wodna.

107. *Bronnii*, d'Orb. Prod. I. 390. *Scyphia id.* Münster, Goldf. I. 91. Tab. 39. fig. 9. Wodna.

**Chenendopora**, Lamouroux.

108. *reticulata*, d'Orb. Prodr. I. 391. *Tragos reticulatum*, Münster, Goldf. Petref. Germ. I. 96. Tab. 35. fig. 5. Wodna.

**Copulospongia**, d'Orbigny.

109. *patella*, d' Orb. Prodr. I. 391. *Tragos id.* Godf. I. 14. Tab. 5. fig. 10. Tab. 35. fig. 2. Wodna.

110. *rimulosa*, d' Orb. Prodr. I. 391. *Cnemidium rimulosum*, Goldf. Petref. Germ. I. 15. Tab. 6. fig. 4. Ciechocinek.

*3. Wapień marglowy.*

## GŁOWONOŻNE.

**Belemnites**, Ehrhardt.

111. *semihastatus*, Blainville, Zejsz. Wap. Inw. 271. Ponetlica góra nad Krzeszowicami, Sanka, Brodła.

**Ammonites**, Bruguière.

112. *biplex*, Sow. Zejsz. Form. jur. 25. Ponetlica nad Krzeszowicami, Sanka, Ostrowiec, Molowa góra przy Dębniku, Sołuszowa przy Pieskowéj skale.

113. *triplicatus*, Sow. Zejsz. Wap. Inw. 271. Brodła.

114. *polygyratus*, Münster, Bair. 55. *Nautilus id.* Reinecke, fig. 45. Quenst. Petrefactenkunde, Tab. 12. fig. 2. Zejsz. Wap. Inw. 271. Sanka.

115. *oculatus*, Bean, Phillips Yorkshire, I. 109. Tab. 5. fig. 16. Bronn, Leth. geogn. 362. Tab. 23. fig. 17. *A. flexuosus*, Münster, Bair. 53. Buch, Petrif. remarquab. I. 18. Tab. 8. fig. 3. *A. parallelus?* Pusch, Paleont. 159. Tab. 14. fig. 2. Zejsz. Form. jur. 25. Ponetlica góra nad Krzeszowicami.

116. *cordatus*, Sow. Min. Conch. I. 51. Tab. 17. fig. 2. 4. Zejsz. Wap. Inw. 271. Sanka.

117. *convolutus*, Schloth. Petrefactenkunde I. 69. (część) Bronn, Leth. geog. 352. Tab. 23. fig. 9. Zejsz. Form. jur. 25. Sanka, Ponetlica nad Krzeszowicami.

## BRACHIOPODA.

**Rhynchonella**, Fischer.
118. *lacunosa*, d'Orbigny, Zejsz. Wap. Inw. Sanka, Ponetlica. Bardzo licznie występuje.
119. *variabilis*, d'Orb. Prodr. I. 238. *Terebratula id.* Schloth. Jahrb. 1813. VII. 113. Tab. 1. fig. 4. Pusch, Paleont. 11. Tab. 3. fig. 2. Rokitno przy Kromołowie, Pilica, Tęczynek.
120. *tetraedra*, d'Orb. Prodr. I. 258. *Terebratula id.* Sow. Min. Conch. I. 93. Tab. 83. fig. 4. Zejsz. Paleont. polska. Tab. 10. fig. 7—11. Krzeszowice.
**Terebratula**, Lwyd.
121. *substriata*, Schloth. Petrefactenkunde I. 283. Buch, Ter. 60. *T. striatula*, Zieth. Verst. Würtemb. 59. Tab. 4. fig. 2. Zejsz. Wap. Inw. 271. Sanka.
122. *biplicata*, Zejsz. Paleont. polska. Tab. 6. fig. 6. 7. Sanka.
123. *ornithocephala*, Sow. Zejsz. Wap. Inw. 271. Sanka, Ponetlica nad Krzeszowicami.
124. *nucleata*, Schloth. Petref. 281. Zieth. Verst. Würtemb. 53. Tab. 39. fig. 10. Zejsz. Wap. Inw. 271. Sanka.

### *β. Grupa oolitowa.*

*4. Ogniwo: Wapień ziarnisty żółtawy.*

## GŁOWONOŻNE.

**Belemnites**, Ehrhardt.
125. *hastatus*, Blainville, Belemn. Tab. 5. fig. 2. *B. semihastatus*, Blainv. Tab. 2. fig. 4. Zejsz. Wap. Inw. 272. Sanka.
**Nautilus**, Lin.
126. *sinuatus*, Sow. Min. Conch. II. 231. Tab. 194. d'Orb. Pal. franç. jur. I. 157. Tab. 32. *N. aganiticus*, Schloth. Petref. I. 3. Zejsz. Wap. Inw. 272. Sanka.
**Ammonites**, Bruguière.
127. *hecticus*, Münst. Bair. 57. *Nautilus id.* Reinecke, 70. Tab. 4. fig. 37. 38. Zejsz. Paleont. polska. Tab. 2. fig. 2—4. Czatkowice pod Krzeszowicami.
128. *Murchisonae*, Sow. Min. Conch. III. 95. Tab. 560. Zejsz. Wap. Inw. 272. Czatkowice.
129. *triplicatus*, Sow. Zejsz. Wap. Inw. 272. Czatkowice.

130. *anuularis*, Schloth. Zejsz. Wap. Inw. 272. Ostrowiec, Sanka.

131. *Herveyi*, Sow. Min. Conch. II. 215. Tab. 195. Zejsz. Paleont. polska. Tab. 1. Ostrowiec, Sanka.

## MIĘCZAKI BEZGŁOWNE.

**Myopsis,** Agassiz.

132. *jurassi*, Agass. Mollusq. II. 255. Tab. 30. fig 3—10. *Lutraria id* Brongniart, Annales d. mines, VI. 554. Tab. 7. fig. 4. Zejsz. Wap. Inw. 273. Sanka, Ostrowiec.

**Pholadomya,** Sowerby.

133. *Murchisoni*, Sow. Min. Conch. III. Tab. 297. fig. 4. VI. 87. Tab. 545. Zejsz. Wap. Inw. 272. Sanka.

**Astarte,** Sowerby.

134. *modiolaris*, Lamark, Hist. Anim. sans verteb. VI. 1. 29. *A. elegans*, Sow. Min. Conch. II. 86. Tab. 137. fig. 3. Zieth, Verst. Würtmb. 81. Tab. 69. fig. 1. Zejsz. Wap. Inw. 272. Sanka.

**Lima,** Lamark.

135. *gibbosa*, Sow. Min. Conch. II. 120. Tab. 152. Zejsz. Wap. Inw. 272. Sanka.

136. *gigantea*, Desh. Encycl. II. 348. *Plagiostoma giganteum*, Sow. Min. Conch. I. 176. Tab. 77. Desh. Coquill. caract. 74. Tab. 14. fig. 1. Zejsz. Wap. Inw. 272. Sanka.

137. *obscura*, Desh. Encycl. II. 318 Coquill. caract. 75. Tab. 8. fig. 7. *Plagiostoma obscurum*, Sow. Min. Conch. II. 28. Tab. 114. fig. 2. Zejsz. Wap. Inw. 272. Sanka.

138. *sulcata*, Münster, Goldf. Petref. Germ. II. 84. Tab. 102. fig. 2. Zejsz. Wap. Inw. 272. Sanka.

139. *proboscidea*, Sowerby, Min. Conch. III. 115. Tab. 264. Goldf. Petref. Germ. II. 88. Tab. 103. fig. 2. Wap. Inw. 273. Sanka, Brodła.

**Limea,** Bronn.

140. *duplicata*, Münster, Goldf. Petref. Germ. II. 103. Tab. 107. fig. 9. Zejsz. Wap. Inw. 272. Sanka.

**Avicula,** Lamark.

141. *inaequivalvis*, Sow. Min. Conch. III. 193. Tab. 244. Zejsz. Wap. Inw. 272. Sanka.

**Pecten,** Gaultieri.

142. *lens*, Sow. Min. Conch. III. 3. Tab. 205. fig. 2. 3. Goldf. Petref. Germ. II. 49. Tab. 91. fig. 3. Zejsz. Wap. Inw. 273. Sanka, Brodła.

143. *fibrosus*, Sow. Min. Conch. II. 84. Tab. 136. fig. 2. Desh. Coquill. caract. 82. Tab. 8. fig. 5. Zejsz. Wap. Inw. 273. Sanka, Ostrowiec, Brodła.
144. *textorius*, Münster, Goldf. Petref. Germ. II. 45. Tab. 89. fig. 9. Zejsz. Wap. Inw. 273. Sanka, Ostrowiec, Brodła.

**Hinnites**, Defrance.

145. *velatus*, d'Orb. Prod. I. 374. *Spondylus id.* Goldf. Petref. Germ. II. 94. Tab. 105. fig. 4. Zejsz. Wap. Inw. 273. Sanka, Ostrowiec, Brodła.

**Ostrea**, Lin.

146. *menoides*, Münst. Goldf. Petref. Germ. II. 21. Tab. 80. fig. 2. Zejsz Wap. Inw. 273. Sanka.

## BRACHIOPODA.

**Rhynchonella**, Fischer.

147. *concinna*, d'Orb. Prod. I. 315. *Terebratula id.* Sow. Min. Conch. I. 189. Tab. 83. fig. 6. 7. Zejsz. Paleont. polska. Tab. 4. Sanka, Ostrowiec, Brodła, Baczyn, Pomorzany.
148. *varians*, Schloth. Petref. I. 267. Zejsz. Paleont. pol. Tab. 5. fig. 6—10. *Terebratula varians*, *Varietas popelanica*, Pusch, Paleont.
149. *inconstans*, d'Orb. Prodr. I. 375. *Terebratula id.* Sow. Min. Conch. III. 137. Tab. 277. fig. 2—4. Zejsz. Paleont. polska. Tab. 10. fig. 1—6. Sanka.

**Terebratula**, Lwyd.

150. *perovalis*, Sow. Min. Conch. V. 5. Tab. 436. fig. 2. 3. Zieth. Verst. Würtemb. Tab. 40. fig. 1. Zejsz. Form. jur. 33. Sanka, Ostrowiec, Brodła.
151. *Kleinii*, Lamark, Anim. sans verteb. VI. 1. 252. VII. 339. *T. globata*, Sow. Min. Conch. V. 51. Tab. 436. fig. 1. *T. bullata*, Zieth. Verst. Würtemb. 54. Tab. 40. fig. 6. Zejsz. Form. jur. 33. Sanka, Ostrowiec, Brodła.
152. *lagenalis*, Münst. Bair. 45. Buch, Tereb. 87. Tab. 3. fig. 43. Zejsz. Form. jur. 83. Ostrowiec.

6. Ogniwo: Oolit żelezisty.

## GŁOWONOŻNE.

**Belemnites**, Ehrhardt.

153. *hastatus*, Blainv. *B. lanceolatus*, Sow. *B. fusiformis*, Mill. Pusch, Paleont. 162. Dankowice, Zwierzyniec przy Krzepicach, Jaworznik pod Żarkami.

154. *semihastatus depressus*, Quenst. Petrefactenk. Deutsch. 440. Tab. 29. fig. 14—19. Balin.

**Ammonites**, Bruguière.

155. *hecticus*, Münster, Balin.

156. *hecticus lunula*, Quenst. Petrefactenk. Deutsch. 118. Tab. 8. fig. 2. Balin.

157. *hecticus compressus*, Quenst. Petref. Deutsch. 119. Tab. 8. fig. 3. Balin.

158. *radians compressus*, Quenst. Petrefactenk. Deutsch. 112. Tab. 7. fig. 7. Balin.

159. *Murchisonae*, Sow. Pusch, Paleont. 153. Panki przy Częstochowie.

160. *opalinus*, Reinecke, Pusch, Paleont. 154. Tab. 13. fig. 1. 2. Zwierzyniec przy Pankach.

161. *Parkinsoni*, Sow. Min. Conch. IV. 1. Tab. 307. Pusch, Paleont. 156. Tab. 14. fig. 1. Zwierzyniec przy Pankach.

162. *triplicatus*, Reinecke, Balin.

163. *biplex*, Sow. Balin.

164. *discus complanatus*, Quenst. Petrefactenk. Deutsch. 121. Tab. 8. fig. 12. Balin.

165. *macrocephalus*, Schloth. Petrefactenk. I. 70. Balin.

166. *splendens*, Sow. Min. Conch. II. 1. Tab. 103. Pusch, Paleont. 158. Panki.

167. *Jason*, Münster, Bair. 55. Bronn, Leth. geog 367. Tab. 23. fig. 14. a. b. *Am. ornatus*, Schloth. Pusch, Paleont. 169. Panki.

## GASTEROPODA.

**Chemnitzia**, d'Orbigny.

168. *normaniana*, d'Orb. Paleont. franç. jur. II. 40. Tab. 238. fig. 6. Balin.

## MIĘCZAKI BEZGŁOWNE.

**Pholadomya**, Sowerby.

169. *Murchisoni*, Sow. Min. Conch. VI. 87. Tab. 545. Pusch, Pal. 84. Tab. 8. fig. 11. Zwierzyniec przy Pankach, Krzyworzeka i Kowale przy Prausee, Jaworznik przy Żarkach.

170. *Protei*, Defrance, *P. aequalis*, Sow. Min. Conch. VI. 88. Tab. 546. fig 3. Pusch, Paleont. 85. Tab. 8. fig. 12. Zwierzyniec, Krzyworzeka, Kowale, Jaworznik.

171. *securiformis*, d'Orb. Prodr. I. 304. *Amphidesma securiforme*, III. Yorksh. 115. Tab. 7. fig. 10. Pusch, Paleont.

78. Tab. 8. fig. 6. Jaworznik, Zwierzyniec, Krzyworzeka, Kowale, Strojce? przy Częstochowie i Kamińsk? niedaleko Radomska.

172. *parcicosta*, Agass. Mon. Myo. 97. Tab. 6. fig. 7. 8. Tab. 6. a. *P. ambigua*, Goldf. Petref. I. Tab. 151. fig. 1. *P. ventricosa*, Goldf. Petref. I. Tab. 155. fig. 6. *P. paucicosta*, Roem. Oolit. Tab. 16. fig. 1. Balin.

173. *trapezicosta*, d'Orb. Prodr. I. 359. *Goniomya rombifera*, Agass. Moll. Mya. str. XIV. *Lisyanassa rombifera*, Goldf. Petref. II. 264. Tab. 154. fig. 11. Balin.

174. *trapezoides*, Agass. Mya. XIV. *Lutraria trapezicostata*, Pusch, Paleont. 80. Tab. 8. fig. 10. Zwierzyniec przy Pankach.

**Lutraria**, Lamark.

175. *angulifera*, Pusch, Paleont. 81. Dankowice, Zwierzyniec.

**Lyonsia**, Turton.

176. *recurva*, d'Orb. Prodr. I. 335. *Amphidesma recurvum*, Phill. Ill. Yorksh. 99. Tab. 5. fig. 25. Pusch, Paleont. 79. Tab. 8. fig. 7. Dankowice. Truskulasy.

**Opis**, Defrance.

177. *arduensis*, Buvignier, Statis. Meuse Atlas, 17. Tab. 14. fig. 1—5. Balin.

**Astarte**, Sowerby.

178. *detrita*, Goldf. 191. Tab. 134. fig. 13. Balin.

**Trigonia**, Lamark.

179. *denticulata*, Agass. Monogr. Trig. 38. Tab. 11. fig. 1—3. Balin.

180. *tuberculata*, Agass. Monog. Trig. 20. Tab. 10. fig. 10. Balin.

**Cardium**, Lin.

181. *longirostre*, Pusch, Pal. 66. Tab. 6. fig. 12. Zwierzyniec.

**Arca**, Lin.

182. *subdecussata*, Münster, Goldf. Petref. Deutsch. II. 147. Tab. 123. fig. 4. Balin.

183. *mosensis*, Buvig. Statist. Meus. Atlas, 20. Tab. 16. fig. 7. 8. Balin.

**Avicula**, Klein.

184. *Münsteri*, Bronn, Leonh. Zeitsch. 1829. 16. Goldf. Petref. Germ. II. 131. Tab. 118. fig. 2. Balin.

**Lima**, Bruguière.

185. *virdunensis*, Buv. Statist. Meus. Atlas. 23. Tab. 11. fig. 30—33. Balin.

186. *gibbosa*, Deshayes, Balin.

187. *semicircularis*, Goldf. Petref. Germ. 84. Tab. 101. fig. 6. Balin.

**Pecten**, Gaultieri.

188. *Beaumontinus*, Buv. Statist. Meus. Atlas, 24. Tab. 19. fig. 28—30. Balin.

189. *anisopleura*, Buv. Statist. Meus. Atlas, 23. Tab. 19. fig. 31—34. Balin.

**Hinnites**,

190. *velatus*, d'Orb. Balin.

## BRACHIOPODA.

**Hemithyris**, d'Orbigny.

191. *spinosa*, d'Orb. Prod. I. 286. *T. spinosa*, Phill. Yorksh. Tab. 9. fig. 18. Balin.

**Rhynchonella**, Fischer.

192. *varians*, Schloth. Balin.

**Terebratula**, Lwyd.

193. *resupinata*, Sow. Min. Conch. II. 116. fig. 3. 4. Balin.

## ANNULATA, PIERŚCIENNICE.

**Serpula**, Lin.

194. *gordialis*, Bronn, Jahrb. 1829. 78. Goldf. Petref. Germ. I, 234. Tab. 69. fig. 8. tudzież 240. 71. fig. 4. Balin.

195. *plicatilis*, Münster, Goldf. Petref. Germ. I. 229. Tab. 68. fig. 2. Balin.

## BRYOZOA, MSZYWIOŁY.

**Diastopora**, Lamouroux.

196. *Normainana*, d'Orb. Prodr. I. 288. *Diastopora id.* Mich. Icon. Zooph. 10. Tab. 2. fig. 11. Balin.

**Alecto**, Lamouroux.

197. *intermedia*, d'Orb. Prodr. II. 25. *Aulopora id.* Münster, Goldf. Petref. Germ. I. 118. Tab. 65. fig. 1. Balin.

## ECHINODERMATA.

**Disaster**, Agassiz.

198. *avellana*, Agassiz, Monogr. Echin. IV. 23. Tab. 1. fig. 1—4. Balin.

**Discoidea,** Gray.
199. *depressa,* Agassiz, Monogr. Echin. III. 65. Tab. 10. fig. 5. 6. Balin.
**Nucleolites,** Agassiz.
200. *Goldfussi,* Desmoulin, Echin. 362. *N. scutatus,* Goldfuss. Petref. Germ. I. 140. Tab. 43. fig. 6. Balin.

## ZWIERZOKRZEWY.

**Montlivaltia,** Lamouroux.
201. *caryophyllato,* Lam. Expos. des Polyp. 78. fig. 8—10. *Antophyllum pyriforme,* Goldf. Petref. Germ. I. 46. 224. Tab. 13. fig. 10. Balin.
**Polytrema,** Risso.
202. *pyriformis,* d'Orb. Prodr. I. 323. *Heteropora id.* Mich. Icon. Zooph. Tab. 57. fig. 3. Balin.
**Theosmillia,** Edward i Haime.
203. *turbina,* d'Orb. Prodr. II. 31. *Lobophyllia turbinata,* Mich. Icon. Zooph. 90. Tab. 9. fig. 1. Balin.
**Monticupilopora,** d'Orbigny.
204. *globosa,* d'Orb. Prod. I. 323. *Ceriopora id.* Mich. Icon. Zooph. 246. Tab. 57. fig. 5. Balin.
**Ceriopora,** Goldfuss.
205. *corymbosa,* d'Orb. Prodr. I. 323. *C. conifera,* Mich. Icon. Zooph. Tab. 47. fig. 8. Balin.

## AMORPHOSPONGIA, GĘBKI MORSKIE.

**Eudea,** Lamouroux.
206. *lycoperdioides,* d'Orb. Prod. I. 325. *Siphonia id.* Mich. Icon. Zooph. 251. Tab. 58. fig. 6. Balin.
207. *pistilliformis,* d'Orb. Prodr. I. 325. *Scyphia id.* Mich. Icon. Zooph. 250. Tab. 58. fig. 8. Balin.
208. *lagenaria,* d'Orb. Prod. I. 325. *Siphonia id.* Mich. Icon. Zooph. 250. Tab. 58. fig. 5. Balin.
**Hippalimus,** Lamouroux.
209. *cymosus,* d'Orb. Prod. I. 325. *Scyphia cymosa*, Mich. Icon. Zoogr. 249. Tab. 58. fig. 3. Balin.
**Stellispongia,** d'Orbigny.
210. *robula,* d'Orb. Prod. I. 391. *Cnemidium id.* Goldf. Petref. Germ. I. Tab. 6. fig. 6. Balin.

## ROŚLINY.

**Alethopteris**, Sternberg.

211. *angustissima*, Göpp. Syst. fil. fon. 309. *Pecopteris id.* Sternb. flor. Vorw. I. 2. str. 29. Tab. 23. fig. 1. Pusch, Paleont. 4. Tab. 1. fig. 6. Dziurów i Michałów w dolinie Kamionnéj w Sandomirskiém.

**Nilsonia**, Brongniart.

212. *Sternbergii*, Göpp. Uebersicht d. Arbeit. Schlesisch. Gesellschaft. 1843. 144. Dunker, Paleontographica I. 123. Tab. 17. fig. 9. *Cycadites Nilsoni*, Sternb. flor. Vorw. I. 4. 32. Pusch, Paleont. 175. Modrzejowina przy Szewnie.

### Skamieniałości z Popielan na Żmudzi.

**Belemnites**, Ehrhardt.

213. *maximus*, Belem. Suev. *B. giganteus*, Schloth. Min. Tasch. 1813. VII. str. 70. Quenst. Cephalopod. 428. Tab. 27. fig. 9—12. 29. 30. Tab. 28. fig. 1—11. Buch, Gebirgs-Form. Russl. 77. Popielany.

214. *canaliculatus*, Schloth. Petref. I. 49. Zieth. Verst. Würt. 27. Tab. 21. fig. 3. Buch, 77. Popielany.

**Ammonites**,

215. *Lambertii*, Sow. Min. Conch. III. 73. Tab. 242. fig. 1—3. *Am. omphaloides*, Sow. Min. Conch. Tab. 242. fig. 5. *A. carinatus*, Eichw. Pusch, Paleont. 161. Popielany.

216. *cordatus*, Sow. Min. Conch. I. 51. Tab. 17. fig. 2—4. Buch, 77. Popielany.

217. *polygyratus*, Münst. Bair. 55. Quenst. Cephal. 161. Tab. 12. fig. 3. 4. Popielany.

218. *Koenigii*, Sow. Min. Conch. III. 113. Tab. 263. fig. 1—3. *Am. mutabilis*, Sow. IV. 145. Tab. 405. Buch, 77. Popielany.

219. *Humphresianus*, Sow. Min. Conch. V. 106. Tab. 500. fig. 1. *Am. contractus*, Sow. *Am. perspectivus*, Eichw. Pusch, Paleont. 160. Popielany.

220. *Jason*, Münster, Bair 55. Quenst. Cephal. 140. Tab. 10. fig. 4. 5. *A. argonis*, Eichwald. Buch, 76. Popielany.

221. *Duncani*, Sow. Min. Conch. II. 129. Tab. 157. *A. Pollux*, Reinecke, Buch, 76. *A. aculeatus*, Eichwald. Popielany.

**Pterocera,** Lamark.

222. *armigera*, d'Orb. Prodr. I. 334. *Rostellaria bisponosa*, Phill. Yorksh. 112. Tab. 6. fig. 13. (non *R. bispinosa*, Phill. Tab. 4. fig. 1. 1a.) Buch, 80. Popielany.

**Pholadomya,** Sowerby.

223. *angulifera*, Desh. w Lam. hist. nat. VI. 64. *Mya id.* Sow. Buch, 80. Popielany.

**Cardium,** Lin.

224. *concinnum*, Buch, Gebirgsf. Russl. 78. *C. striatulum*, Sow. Min. Conch. VI. 101. Tab. 553. fig. 1. Popielany.

**Isocardia,** Lamark.

225. *minima*, Sow. Min. Conch. III. 171. 295. fig. 1. *J. corculum*, Eichw. Zool. spec. I. 284. Tab. 4. fig. 13. Buch, 59. Popielany.

**Avicula,** Klein.

226. *inaequivalvis*, Sow. Buch, 80. Popielany.

**Pecten,** Gaultieri.

227. *fibrosus*, Goldf. Buch, 79. Popielany.

**Gryphea,** Lamark.

228. *dilatata*, Sowerby, Min. Conch. II. 113. Tab. 149. fig. 1. Buch, 79. Popielany.

**Rhynchonella,** Fischer.

229. *varians*, Schloth. Buch, 69. Popielany.

**Terebratula,** Llwyd.

230. *impressa*, Buch, Zieth. Verst. Würtemb. 53. Tab. 49. fig. 11. Buch. 79. Popielany.

*α. Grupa: Lias.*

## GŁOWONOŻNE.

**Ammonites,** Bruguière.

231. *Bucklandii*, Sow. Min. Conch. II. 69. Tab. 130. Przysłop, Kopalnia przy Kościelisku.

232. *bifrons*, Bruguière, Enc. meth. VI. 40. N. 15. *Am. Wallcotti*, Sow. Min. Conch. II. 7. Tab. 106. Zejsz. Pal. polska. Tab 3. Przysłop.

233. *serpentinus*, Schloth. Petrefactenk. I. 64. (część.) Quenst. Petref. Tab. 7. fig. 3. Lias. Zejsz tatr. 43. Przysłop.

234. *capellinus*. Schloth. Petref. I, 65. Zieth. Verst. Würtemb. Tab. 16. fig. 6. Zejsz. Lias. tatr. 43. Kopka góra nad Kościeliskiem.

235. *variabilis*, d'Orb. Paleont. franç. jur. I. 350. Tab. 113. Zejsz. Lias tatr. 43. Kopka nad Kościeliskiem.

236. *fimbriatus*, Sow. Min. Conch. II 145. Tab. 164. Zejsz. Lias tatr. 43. Przysłop.

237. *heterophillus numismalis*, Quenst. Petref. Deutsch. Tab. 6. fig. 3. Zejsz. Lias tatr. 43. Przysłop.

**Nautilus,** Lin.

238. *aratus*, Schloth. *N. intermedius*, Sow. Min. Conch. II. 53. Tab. 125. Zejsz. Lias tatr. 43 Przysłop.

**Aptychus,** Meyer.

239. *lamellosus*, Münst. Zejsz. Lias tatr. 43. Jaworyna.

**Belemnites,** Ehrhard.

240. *digitalis*, Fauvre Bign. Blainv. Belemn. 87. Tab. 3. fig. 5. 6. Zejsz. Lias tatr. 44. Dolina Kościeliska.

## MIĘCZAKI BEZGŁOWNE.

**Posidonomya,** Bronn.

241. *Becheri*, Bronn, Leth. geog. 400. Tab. 3a. fig. 10. *P. Bronni*, Varietas. Goldf. Tab. 97. fig. 7. Zejsz. Lias tatr. 44. Nieborak góra przy Zakopaném.

**Pecten.** Gaultieri.

242. *aequivalvis*, Sow. Min. Conch. II. 83. Tab. 136. fig. 1. Zejsz. Lias tatr. 44. Dolina Kościeliska.

**Ostrea,** Lin.

243. *Marshi*, Sow. Min. Conch. I. 103. Tab. 43. fig. 1—3. Goldf. Petref. Germ. II. 6. Tab. 73. fig. 1. Zejsz. Lias tatr. 45. Zakopanego wielki piec.

## BRACHIOPODA.

**Rhynchonella,** Fischer.

244. *subsimilis*, Schloth. Zejsz. Lias tatr. 46. Dolina Kościeliska.

**Terebratula,** Llwyd.

245. *gregaria*, Süss: Uiber die Brachiopoden der Kössner Schichten w Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften. VII. 43. Tab. 2. fig. 13—15. *T. biplicata*, Variet. *rotunda*, Zejsz. Pal. Polska. Tab. 6. fig. 10—13. Góra Pod Zakrzesy przy Polanie Jaworyna Rusinowa, góra Nieborak przy Wielkim piecu Zakopanego, dolina Lejowa przy Kościelisku.

**Spiriferina,** d'Orbigny.

246. *Walcotti*, d'Orb. Prodr. I. 221. *Spirifer id.* Sow. Min. Conch. IV. 106. Tab. 377. fig. 2. Zejsz. Lias tatr. 46. Czerwona skałka w dolinie Miętusi, dolina Kościeliska.

247. *Hartmanni*, d'Orbigny, Prodr. I 239. *Spirifer rostratus*, Buch, Mém. soc. géol. franç. III. Tab. 10 fig. 24. Zejsz. Lias. tatr. 46. Dolina Kościeliska.

**Cidaris,** Lamark.

248. *coronata*, Agass. Mém. soc. Helv. IV. 59. Tab. 20. fig. 8—17. *Cidarites coronata*, Goldf. Petref. Germ. I. 118. Tab. 39. fig. 8. Lias tatr. 46. Wielki piec Zakopanego.

## FORMACYA SZÓSTA: TRYASOWA.

2. Ogniwo: Wapień getyngski.

### GŁOWONOŻNE.

**Ceratites,** de Haan.

1. *nodosus?* Haan, Amm et Goniat. *Ammonites id.* Bruguière, Zieth. Verst. Würtemb. Tab. 2. fig. 1. Pusch, Paleont. 175. Góry Tarnowskie.

### GASTEROPODA.

**Melania,** Lamark.

2. *Schlotheimi*, Quenst. Würtemb. 31. *Buccinites communis*, Schloth. Pusch, Paleont. 175. *Buccinites obsoletus*, Schloth. Petrefactenk. I. 127. III. 108. Tab. 32. fig. 8. Nowa Góra, Bobrowniki, Buguchwałowice, Wojkowice kościelne, Morawice, Lisów, Tokarnia.

**Pterocera,** Lamark.

3. *Oceani*, Brong. Tableau. 410. Goldf. Petref. Germ. III. 15. Tab 169. fig. 4. *Strombites denticulatus*, Schloth. Nachtr. 81. Tab. 32. fig. 9. Pusch, Paleont. 175. Morawice.

**Turbo,** Lin.

4. *gregarius*, Münst. Bair. 92. *Buccinites gregarius*, Schloth. Nachtr. 108. Tab. 32. fig. 8. Pusch, Paleont. 175. Nowa Góra, Siemonia, Bobrowniki, Dzieckowice.

5. *helicites*, Münster, Jahrb. 1834. 5. 10. *Helicites turbilinus*, Schloth. Nachtr. 108. Tab. 32. fig. 5. Pusch, Paleont. 175. Nowa Góra, Simonia, Bobrowniki.

**Turbonilla,** Risso.

6. *dubia*, Bronn, Leth. geog. 76. Tab. 11. fig. 15. (jądro) Tab. 12. fig. 10. *Turbinites dubius*, Bronn, Jahrb. 1829. 75. Płoki.

7. *scalata*, Bronn, Leth, 77. Tab. 11. fig. 14. Olkusz.

## MIĘCZAKI BEZGŁOWNE.

**Panopea,** Menard.

8. *musculoides*, d'Orb. Prodr. I. 173. *Myacites id.* Schloth. Nachtr. Tab. 33. fig. 1. Pusch, Paleont. 174. Sielce, Łosień, Niemeckie Piekary.

9. *elongatissima*, d'Orb. Prodr. I. 173. *Myacites elongatus*, Schloth. Nachtr. Tab. 33. fig. 3. Pusch, Paleont. 174. Wojkowice, Komarno, Bobrowniki, Sielce, Wodna, Góry Tarnowskie, Płoki.

10. *mactroides*, d'Orb. Prod. I. 173. *Myacites id.* Schloth. Nachtr. Tab. 33. fig. 4. Pusch, Paleont. 174. Rogoźnik.

**Myophoria,** Bronn.

11. *curvirostris*, Bronn, Leth. geog. 69. *Trigonia id.* Pusch, Paleont. 175. *Lyrodon curvirostre*, Goldf. Petref. Germ. II. 198. Tab. 135. fig. 15. Bobrowniki.

12. *vulgaris*, Bronn, Leth. 67. Tab. 11. fig. 6. *Tregonia vulgaris*, Schloth. Pusch, Paleont. 175. Bobrowniki, Góry Tarnowskie.

**Lima,** Bruguière.

13. *striata*, Desh. Goldf. Petref. Germ. II. 78. Tab. 100. fig. 1. Pusch, Paleont. 43. Nowa Góra, Galman przy Lgocie, Będzin, Czeladź, Sielce, Wojkowice, Komarno, Góra Bobrowniki, Góry Tarnowskie, Chorzów, Łagiewniki, Dzieckowice, Porczów, Bzin, Morawice, Chomentów, Tokarnia, Dębska Wola, Regulice, Szczakowa, Jaworzno, Długoszyn.

14. *gracilis*, Pusch, Paleont. 43. Tab. 5. fig. 10. Jaworzno pod Kielcami, Piekoszów.

**Avicula,** Klein.

15. *socialis*, Goldf. Petref. Germ. II. 128. Tab. 117. fig. 2. Pusch, Paleont. 175. Nowa Góra, Bobrowniki, Wojkowice, Komarno, Porczów, Morawice, Lisów, Płoki, Regulice, Szczakowa.

**Pecten,** Gaultieri.

16. *discites*, Bronn, Goldf. Petref. Germ. II. 73. Tab. 98. fig. 10. Pusch, Paleont. 175. Promnik, Ruda, Strawczyn, Pie-

koszów, Jaworzno pod Kielcami, Morawice, Wapienna góra w Płazie, Jaworzno przy Szczakowéj.

**Hinnites,** Defrance.

17. *comta*, d'Orb. Prod. I. 176. Goldf. Germ. II. 2. Tab. 72. fig. 2. *Plicatula Schlotheimi*, Pusch, Pal. 48. Obice, Lisów.

**Ostrea,** Lin.

18. *difformis*, Schloth. Goldf. Petref. Germ. II. 2. Tab. 72. fig. 1. Pusch, Paleont. 175. Libiąż, Rogoźnik, Chorzów, Tarnowskie Góry, Morawice, Lisów, Wierzbnie, Pierzchnień.

## BRACHIOPODA.

**Spirigera,** d'Orbigny.

19. *trigonella*, d'Orb. Prodr. I. 177. *Terebratula id.* Schloth. Petref. 271. N. 37. Pusch, Paleont. 26. Góry Tarnowskie.

**Terebratula,** Llwyd.

20. *communis*. Bosc, Bourget. Tab. 30. fig. 194. *T. vulgaris*, Schloth. Petref. Tab. 37. fig. 5. 6. Pusch, Paleont. 175. Libiąż, Lipowiec, Porszów, Tokarnia, Stare Chęciny.

21. *angusta*, Schloth. Petref. 285. Buch, Mém. soc. géol. franç. III. 217. Tab. 26. fig. 8. Strzemieszyce przy Sławkowie.

**Encrinus,** Miller.

22. *liliiformis*, Lamark, Syst. 379. Münster, Beitr. IV. 52. Tab. 5. fig. 1—7. 9. Zurada przy Olkuszu, Dandówka przy Zagórzu, Dzieckowice.

# FORMACYA CZWARTA: WĘGLOWA.

2. Ogniwo: Piaskowiec węglowy.

## CALAMITEAE.

**Calamites,** Suckow.

1. *Suckowii*, Brong. Végét. foss. I. 224. Tab. 15. fig. 1—5. Dąbrowa, Jaworzno przy Szczakowéj.

2. *undulatus*, Sternberg, flor. Vorw. I. 4. Brong. Végét. foss. I. 127. Tab. 17. fig. 1—4. Jaworzno.

3. *ramosus*, Artis, Antidiluvian Phytology. Tab. 2. Brong. Végét. foss. I. 127. Tab. 17. fig. 5. 6. Niemce, Strzemieszyce, Bobrek.

## ASTEROPHILLITAE.

**Annularia,** Sternberg.

4. *spinulosa*, Sternberg, flor. Vorw. I. 4. str. 31. Tab. 19. fig. 4. Niedzielisko.
5. *fertilis*, Sternb. flor. Vorw. I. 4. str. 31. Tab. 51. fig. 2. Jaworzno.

**Sphaenophillum,** Brongniart.

6. *emarginatum*, Brong. Prodr. 68. *Rotularia marsiliaefolia*, Sternb. flor. Vorw. I. 2. str. 32. Brong. Végét. foss. 34. Tab. 2. fig. 8. Jaworzno.
7. *quadrifidum*, Brong. Prodr. 68. *Rotularia saxifragifolia?* 4. Sternb. flor. Vorw. I. 4. str. 32. Tab. 55. fig. 4. Pusch, Paleont 174. Niedzielisko.
8. *dentatum*, Brong. Prodr. 68. *Rotullaria pusilla?* Sternb. flor. Vorw. I. 4. str. 32. Tab. 26. fig. 4. Pusch, Paleont. 174. Niedzielisko, Kopalnia węgla nad Przemszą.
9. *fimbriatum*, Brong. Prodr. 68. *Rotularia polyphylla*, Stern. flor. Vorw. I. 4. str. 32. Tab. 30. fig. 4. Jaworzno.

## NEVROPTERIDEAE.

**Nevropteris,** Brongniart.

10. *tenuifolia*, Sternb. Brong. Végét. foss. I. 241. Tab. 72. fig. 3. Pusch, Pal. 174. Niedzielisko.
11. *heterophylla*, Sternb. flor. Vorw. I. 17. *N. Loshii*, Brong. Végét. foss. I. 72. Tab. 71. fig. 1. Jaworzno.
12. *flexuosa*, Sternb. flor. Vorw. I. 16. Brong. Végét. foss. I. 239. Tab. 65. fig. 2. 3. Tab. 68. fig. 2. Jaworzno.
13. *rotundifolia*, Brong. Végét. foss. I. 238. Tab. 70. fig. 1. Jaworzno.

**Odontopteris,** Brongniart.

14. *Schlotheimii*, Brong. Végét. foss. I. 256. Tab. 78. fig. 5. Jaworzno.

**Cyclopteris,** Brougniart.

15. *orbicularis*, Brong. Végét. foss I. 220. Tab. 61. fig. 12. Jaworzno.

## SPHENOPTERIDEAE.

**Sphenopteris,** Brongniart.

16. *elegans*, Brong. Végét. foss. I. 172. Tab. 53. fig. 1. 2. Pusch, Paleont. 173. Dąbrowa przy Będzinie.

17. *laxa*, Sternberg, flor. Vorw. I. 3. str. 63. 4. str. 15. Tab. 31. fig. 32.
18. *Schlotheimii*, Sternb. flor. Vorw. I. 15. Brong. Végét. foss. I. 193. Tab. 50. Dąbrowa przy Będzinie.
19. *distans*, Sternb. Brong. Végét. foss. I. 198. Tab. 54. fig. 3. Pusch, Paleont. 173. Niedzielisko.
20. *obtusiloba*, Brong. Végét. foss. I. 204. Tab. 53. fig. 2. Jaworzno.
21. *trifoliata*, Brong. Végét. foss. I. 202. Tab. 53. fig. 2. Jaworzno.
22. *trydactilites*, Brong. Végét. foss. I. 181. Tab. 50. Jaworzno.

**Hymenophyllites**, Göppert.
23. *obtusilobus*, Göpp. Syst. fil. foss. 257. *Sphenopteris trichomanoides*, Brong. Végét. foss. I. 182. Tab. 48. fig. 2. Jaworzno.
24. *furcatus*, Göpp. Syst. fil. foss. 259. *Sphenopteris furcata*, Brong. Végét. foss. I. 179. Tab. 8. fig. 6. 7. Niedzielisko.
25. *acuta*, Brong. Végét. foss. I. 205. Tab. 57. fig. 5. *Pecopteris muricata*, Sternb. I. 4. 18. Jaworzno.

## PECOPTERIDEAE.

**Alethopteris**, Sternberg et Göppert.
26. *muricata*, Göpp. Syst. fil. foss. 313. *Pecopteris id.* Brong. Végét. foss. I. Tab. 97. Pusch, Paleont. 174. Rodoszów.
27. *aquilina*, Göpp. Syst. fil. foss. 292. *Pecopteris id.* Brong. Végét. foss. I. 284. Tab. 21. Pusch, Paleont. 174. Niedzielisko.
28. *Sternbergii*, Göpp. Syst. fil. foss. 295. *Pecopteris lonchitica*, Brong. Végét. foss. I. Tab. 84. fig. 5—7. Niedzielisko.
29. *Serlii*, Göpp. Syst. fil. foss. 301. Tab. 21. fig. 6. 7. *Pecopteris id.* Brong. Végét. foss. I. 292. Tab. 85. Niedzielisko.
30. *urophylla*, Göpp. Syst. fil. foss. 300. *Pecopteris id.* Brong. Végét. foss. I. 290. Tab. 86. Jaworzno.

**Cyatheites**, Göppert.
31. *arborescens*, Göpp. Syst. fil. foss. 321. *Pecopteris id.* Schloth. flor. Vorw. Tab. 6. fig. 13—14. Pusch, Paleont. 174. Niedzielisko, Jaworzno, Mysłowice.
32. *Schlotheimii*, Göpp. Syst. fil. foss. 320. *Pecopteris cyathea*, Brong. Végét. foss. I. 307. Tab. 101. Pusch. Pal. 174. Niedzielisko.

**Pecopteris,** Brongniart.

33. *Pluckenetii*, Sternberg, flor. Vorw. I. 4. str. 19. Brongn. Végét. foss. I. 335. Tab. 107. fig. 1—3. Pusch, Paleont. 174. Jaworzno, Niedzielisko.
34. *abbreviata*, Brong. Végét. foss. I. 337. Tab. 115. fig. 1—4. Jaworzno.
35. *crenata*, Sternb. flor. Vorw. I. 4. str. 20. Tab. 18. fig. 7. Pusch, Paleont. 4. Niedzielisko.
36. *serrata*, Pusch, Paleont. 4. Tab. 1. fig. 4. (von Göpp.) Niedzielisko.
37. *Glockeriana*, Göpp. Syst. fil. foss. *Aspidites Glockeri*, Syst. fil. foss. 375. Tab. 29. fig. 1—4. Niedzielisko.

## STIGMARIEAE.

**Stigmaria,** Brongniart.

38. *ficoides*, Brong. Göpp. foss. Pflanz. I. 13. Tab. 8—15. Dąbrowa pod Będzinem.

## SIGILLARIEAE.

**Sigillaria,** Brongniart.

39. *oculata*, Brong. Végét. foss. I. 461. *Syringodendron complanatum*, Sternb. flor. Vorw. I. 3. str. 40. Tab. 31. fig. 1. Dąbrowa, Jaworzno.
40. *intermedia*, Brong. Végét. foss. I. 474. Tab. 165. fig. 1. Dąbrowa pod Jaworznem.
41. *scutellata*, Brong. Végét. foss. I. 455. Tab. 150. fig. 2. 3. Tab. 163. fig. 3. Dąbrowa przy Jaworznie.
42. *pentagona*, Pusch, Paleont. 5. Tab. 2. fig. 1. Dąbrowa przy Jaworznie.
43. *pachyderma*, Brong. Véget. foss. 452. Tab. 150. fig. 1. Pusch, Paleont. 174. Sielce, Mysłowice.
44. *Dournaisii*, Brong. Végét. foss. I. 441. Tab. 153. fig. 5. *Favularia (Sigillaria) trigona?* Sternb. flor. Vorw. I. 4. str. 13. Tab. 2. fig. 1. Dąbrowa pod Jaworznem.

## LEPIDODENDREAE.

**Lepidodendron,** Sternberg.

45. *Volkmanianum*, Sternb. flor. Vorw. I. 4. str. 10. Rhode, Beitr. zur Pflanzenkunde, Tab. 7. fig. 4. Pusch, Paleont. 174. Niedzielisko.

45. *tetragonum*, Sternb. flor. Vorw. I. 4. str. 12. *Aspidiaria, Schlotheimiana*, Sternb. II. 181. Tab. 68. fig. 10. 174. Jaworzno przy Szczakowéj.
46. *undulatum*, Sternb. flor. Vorw. I. 11. str. 21. Tab. 10. fig. 2. Pusch, 174. Mysłowice.
47. *Steinbeckianum*, Göpp. Syst. fil. foss. 466. Tab. 46. fig. 4. 5. Niedzielisko.

**Syringodendron,** Sternberg et Brongniart.
48. *cyclostigma*, Brong. Végét. foss. I. 480. Tab. 166. fig. 2. 3. Jaworzno.

**Lepidophloyos,** Sternberg.
49. *laricinum*, Sternb. flor. Vorw. I. 3. str. 12. *Lepidodendron id.* Sternb. I. 2. str. 23. Tab. 11. fig. 2—4. Pusch, 174. Niedzielisko, Mysłowice.

2. Ogniwo: Wapień węglowy.

**Productus,** Sowerby.
50. *latissimus*, Sow. Min. Conch. IV. 32. Tab. 350. Zejsz. Jahrb. Min. 1842. 431 Czerna.
51. *giganteus*, Sow. Min. Conch. IV. 19. Tab. 320. Zejsz. Jahrb. Min. 1842. 431. Czerna.

**Orthis,** Dalman.
52. *resupinata*, Koninck, Terrain bouiller Belgique. 226. Tab. 13. fig. 9. 10. *Spirifera id.* Phill. Yorkshire II. Tab. 11. fig. 10. Zejsz. Jahrb. Min. 1842. 431. Czerna.

## FORMACYA TRZECIA: DEWOŃSKA.

### SKORUPIAKI.

**Phacops,** Brongniart.
1. *Hausmanni*, Emmrich, Trilob. I. 24. *Asaphus id.* Brong. Crust. foss. 21. Tab. 2. fig. 3. Pusch, Pal. 173. Góra Kadzielna pod Kielcami.
2. *caudatas*, Brong. Crust. foss. 22. Tab. 2. fig. 4 Zamuszyn, Borszczów.

**Beyrichia,**
3. *tuberculata*, Klöden, Naumann, Geol. Tab. 4. fig. 7. Kasperowce, Zaleszyki.

**Cytherina,** Lamark.

4. *phaseolus*, Hisinger, Leth. Suec. I. 9. Tab. 6. fig. 6. Okopy, Zbrucz.
5. *baltica*, His. Leth. Suec. I. 10. Tab. 1. fig. 2. Tab. 30. fig. 1. Zaleszczyki, Dobrowlany.

## ANNULATA.

**Serpula,** Lin.

6. *omphaloides*, Goldf. Petref. Germ. I. Tab. 67. fig. 3. Borszczów, Babińce.

## CEPHALOPODA.

**Lituites,** Breynius.

7. *convolvens*, Schloth. Petref. I. 59. His. Leth. Suec. 27. Tab. 8. fig. 6. Pusch, Paleont. 173. Kielce.

**Gomphoceras,** Sowerby.

8. *Kielcensis*, Verneuil, Geol. of Russ. Eur. II. 358. *Conilites id.* Pusch, Paleont. 150. Tab. 12. fig. 12. Kielce.

**Orthoceras,** Breynius.

9. *regulare*, Schloth. Petref. I. 54. Bronn, Leth. 100. Tab. 1. fig 10. Kasperowce, Zaleszczyki.
10. *vaginatum*, Schloth. Petref. I. 53. Bronn, Leth. 100. Tab. I. fig. 9. Pusch, Paleont. 173. Nad Dniestrem?
11. *nodulosum*, Schloth. Petref. I. 35. II. 58. Tab. 11. fig. 2. Pusch, Paleont. 173 Nad Dniestrem?

**Clymenia,** Münster.

12. *undulata*, Münster, I. 10. *Planulites id.* Münster, Gon. 9. Tab. 2. fig. 2. *Ammonites inaequistriatus*, Münst. Pusch, Paleont. 151. Tab. 13. fig. 3. Kielce.

**Goniatites,** de Haan.

13. *Humboldti*, Bronn, Ind. Pal. 542. *Ammonites id.* Pusch, Paleont. 151. Tab. 13. fig. 1. Kielce.
14. *Buchi*, Bronn, Ind. Pal. 540. *Ammonites id.* Pusch, Paleont. 151. Tab. 13. fig. 1. Kielce.

## PTEROPODA.

**Tentaculites,** Schlotheim.

15. *ornatus*, Vern. Murch. Sil. syst. 628. Tab. 12. fig. 25. Kasperowce, Bilcze, Wasilew.
16. *annulatus*, Vern. Murch. Sil. syst. 643. Tab. 19. fig. 16. Kasperowce, Bilcze, Wasilew.

## GASTEROPODA.

**Trochus,** Adanson.

17. *turris,* Pusch, Pal. 106. Tab. 10. fig. 8. Dąbrowa pod Kielcami.

**Straparollus,** Montfort.

18. *pseudoqualteriatus,* d'Orb. Prod. I. 30. *Euomphalus id.* Brong. Tabl. 428. 2. *E. Gaulteriatus,* Goldf. Petref. Germ. III. Tab. 189. fig. 3. Buch, Zus. 158. Pokrój.

**Pleurotomaria,** Defrance.

19. *cirriformis,* Sow. *Geological transact.* 6. V. 703. Tab. 57. fig. 17. *Helix id.* Sow. Min. Conch. II. 160. Pusch, Pal. 173. Kielce.

20. *Ullmani,* Bronn, Ind. pol. 1019. *Euomphalus id.* Pusch, Pal. 106. Tab. 6. Jaworzno pod Kielcami.

**Melania,** Lamark.

21. *Kielcensis,* Pusch, Paleont. 95. Tab. 9. fig. 9. Kielce.

**Buccinum,** Lamark.

22. *vetustum,* Pusch, Paleont. 120. Tab. 11. fig. 11. Karczówka pod Kielcami.

**Bellorophon,** Montfort.

23. *costatus,* Sow. Min. Conch. V. 110. Tab. 470. fig. 14. Buch, Zus. 158. Pokrój.

**Orbicula,** Cuvier.

24. *discoides,* Geinitz, Verst. 495. *Calyptera id.* Pusch, Pal. 93. Tab. 9. fig. 3. Łagów pod Kielcami.

**Capulus,** Montfort.

25. *neritoides,* Konninck, Terr. houil. 334. Tab. 23. fig. 1. Borszczów, Babińce.

## MIĘCZAKI BEZGŁOWNE.

**Pterinea,** Goldfuss.

26. *ventricosa,* Goldf. Petref. Germ. II. 134. Tab. 119. fig. 2. Zamuszyn.

**Cypricardia,** Lamark.

27. *impressa,* Sowerby, w Murch. Sil. syst. 609. Tab. 5. fig. 3. Zaleszczyki.

**Pullastra,** Sowerby.

28. *complanata,* Sowerby, w Murch. Sil. syst. 617. Tab. 5. fig. 7. Zaleszczyki.

## BRACHIOPODA.

**Lingula,** Bruguière.
29. *avatinaeformis*, Pusch, Paleont. 10. Tab. 3. fig. 1. Łagów.
**Leptaena,** Dalman.
30. *euglypha*, Dal. Murch. Sil. syst. 622. Tab. 12. fig. 1. Pusch, Paleont. 28. Góra Kadzielna pod Kielcami, pomiędzy Kielcami a Dyminami, Zamuszyn.
31. *hemisphaerica*, Buch, Zus. 158. *Productus hemisphaericus*, Sow. Min. Conch. IV. 31. Tab. 328. fig. 1—3. Pokroj.
32. *depressa*, Dalm. Terebr. 22. Tab. 1. fig. 2. Pokroj, Zamuszyn.
**Orthisina,** d'Orbigny.
33. *umbraculum*, d'Orb. Bronn, Leth. 367. Tab. 2. fig. 8. Zamuszyn.
**Orthis,** Dalman.
34. *resupinata*, Phill. Roem. Rheinsand. 73. Tab. 1. fig. 2. *Delthyris excisa*, Pusch, Paleont. 28. Borszczów, Zamuszyn.
35. *elegantula*, Dalm. Terebr. 33. Tab. 2. fig. 6. Borszczów, Zamuszyn.
36. *tetragona*, Vern. Murch. Geol. Russ. II. 179. Bronn, Leth. 364. Tab. 2. fig. 9. Borszczyn, Zamuszyn.
**Rhynchonella,** Fischer.
37. *parallelopipoda*, Sandb. Verst. des Rhein. Schischtensyst. in Nass. Tab. 33. fig. 12. Borszczów, Babińce.
38. *borealis*, Morris, Catol. Brit. Foss. Ed. 2. 146. Bronn, Leth. 344. Tab. 2. fig. 12. Borszczów.
**Atrypa,** Dalman.
39. *reticularis*, Dalm. Tereb. 43. Tab. 4. fig. 2. *Terebratula prisca*, Schloth. Pusch, Paleont. 26. Babińce, Zamuszyn, Łanowce, Morawice, Dąbska Wola pod Kielcami, *Varietas aspera*, Zamuszyn, Borszczów.
**Pentamerus,** Dalman.
40. *conchidium*, Brong. Tableau. 429. Vern. Murch. Geol. Russ. II. 116. Tab. 8. fig. 2. Buch, Zus. 156. Pokroj.
**Spirifer,** Sowerby.
41. *speciosus*, Bronn, Jahrb. 1827. II. 543. *Terebratulites id.* Schloth. Min. Tasch. 1813. VII. 15. Tab. 2. *Delthyris Speciosa*, Pusch, Pal. 27. *Delthyris alata*, Schloth. Pusch, 27. Dąbrowa, pomiedzy Kielcami a Chęcinami, Dymnyi góry pod Kielcami, Podole.

42. *glaber*, Sow. Min. Conch. III. 123. 269. fig. 1. 2. *Delthyris laevigata*, Bronn et Schloth. Pusch. Pal. 28. Dąbrowa.
43. *amphitomus*, Buch, über Spirif. 43. *Terebratula amphitoma*, Bronn, Pusch, Pal. 16. Kadzielna góra pod Kielcami.
44. *laevicosta*, Bronn, Ind. 1178. *Trigonetrata ostiolata*, Bronn, Leth, 80. Tab. 2. fig. 14. *Delthyris osteolata*, Schloth. Pusch, Paleont. 27. Dąbrowa pod Kielcami.
45. *crispus*, Murch. Sil. syst. II. 624. Tab. 12. fig. 8. Borszczów, Babińce.
46. *lenticulum*, Vern. Murch. Geol. Russ. II. 159. Tab. 5. fig. 4. Buch, Zus. 158. Pokroj.
47. *sinuatus*, Murch. Sil. syst. 730. Tab. 12. fig. 10. Borszczów.
48. *lineatus*, Sow. Min. Conch. Tab. 334. fig. 1. 2. Podole.

**Terebratula**, Lhwyd.

49. *curvata*, Schloth. Nachtr. I. 68. Tab. 13. fig. 2. Pusch, Pal. 20. Kadzielna góra pod Kielcami.
50. *planiliata*, Pusch, Paleont. 20. Tab. 4. fig. 2. Łagów.

## CRINOIDEA.

**Cyathocrinus**, Miller.

51. *pinnatus*, Goldf. Petref. Germ. I. 196. Tab. 58. fig. 7. *Tentaculites annulatus*, Schloth. Pusch, Pal. 28. Dąbrowa pod Kielcami.

**Pentacrinus**, Miller.

52. *priscus*, Goldf. Petref. Germ. I. 176. Tab. 53. fig. 7. Sydorów.

**Actinocrinus**, Münster?

53. *laevis*, Miller, Goldf. Petref. Germ. I. 193. Tab. 59. fig. 3. Borszczów, Babińce, Zamuszyn.
54. *cingulatus*, Goldf. Petref. Germ. 1. 195. Tab. 59. fig. 7. Borszczów.
55. *muricatus*, Goldf. Petref. Germ. I. 195. Tab. 59. fig. 8. Borszczów.

## ZWIERZOKRZEWY.

**Cyathophyllum**, Goldfuss.

56. *ceratites*, Goldf. Petref. Germ. I. 60. Tab. 17. fig. 2. Karczówka pod Kielcami.
57. *turbinatum*, Goldf. Petref. Germ. I. 56. Tab. 16. fig. 1. Kadzielna, góra pod Kielcami, Bolechowice, Jaworzno, pagór Wierzminiec pod Chęcinami.

**Diphyllum,** Lonsdale.

58. *caespitosum,* d'Orbigny, Prodr. I. 106. *Cyathophyllum id.* Goldf. Petref. Germ. I. 60. Tab. 19. fig. 2. Kadzielna góra przy Kielcach, Skała (Podole).

**Lithostrocion,** Llwyd.

59. *quadrigeminum,* d'Orb. Prodr. I. 106. *Cyathophyllum id.* Goldf. Petref. Germ. I. 59. Tab. 18. fig. 6. Borszczów.

**Favastraea,** Blainville.

60. *hexagonum,* d'Orbigny, Prodr. I. 107. *Cyathophyllum id.* Goldf. Petref. Germ. I. 28. Tab. 28. fig. 1. 2. Pusch, Pal. 172. Kielce, Chęciny.

**Favosites,** Lamark.

61. *Goldfussi,* d'Orb. Prodr. I. 107. *Calamopora Gothlandica,* Goldf. Petref. Germ. I. 80. Tab. 26. fig. 3. Borszczów, Babińce.

**Alveolites,** Lamark.

62. *fibrosus,* d'Orb. Prod. I. 108. Lonsdale, silur. syst. 683. Tab. 15. fig. 6. 7. Zamuszyn, Borszczów, Babińce, Kasperowce.

63. *spongites,* d'Orb. Prod. I. 108. *Calamopora id.* Goldf. I. Tab. 28. fig. 1—2. Pusch, Paleont. 170. Kielce, Chęciny.

64. *polymorpha,* d'Orb. Prodr. I. 108. *Calamopora id.* Variet. *ramosa divaricata,* Goldf. I. Tab. 27. fig. 4. Pusch, Pal. 170. Kielce.

**Limaria,** Steininger.

65. *Lonsdalii,* d'Orb. Prod. I. 49. *L. clathrata,* Lonsd. Murch. Sil. syst. Tab. 16. fig. 7. 7a. 76. Skała.

**Cladocora,** Ehrenberg.

66. *antiqua,* Bronn, Ind. 303. *Lethodendron caespitosum,* Goldf. Petref. Germ. I. 44. Tab. 13. fig. 4. Pusch, Paleont. 2. Szewce, Chęciny, Słopiec, Niewachlów, Kielce, Skała na Podolu.

**Polespora,** M'Coy.

67. *infundibiliformis,* Keyserlink, Beob. 190. *Gorgonia id.* Goldf. Petref. Germ. I. 98. (część) Tab. 36. fig. 20. Pusch, Paleont. 172. Kielce.

**Syringopora,** Goldfuss.

68. *catenata,* Morris, Catal. *S. reticulata,* Goldf. Petref. Germ. I. 76. Tab. 25. fig. 8. Eichw. Naturh. Skiz. 188. Podole.

**Stromatopora,** Goldfuss.

69. *polymorpha,* Goldf. Petref. Germ. I. 215. Tab. 64. fig. 8. Skała.

KONIEC.

# DZIEŁA

## w skróceniu wspominane w poprzednim spisie skamieniałości polskich.

**Agassiz**: Etudes critiques sur les mollusques fossiles, 1—4. Livraison. 1842. Neuchatel. 1840. 1842.

**Alth**: Geognostisch-paleontologische Beiträge der nächsten Umgebung von Lemberg w Haidingera: Naturwiss. Abh. III. 1852.

**Andrzejowski**: Notice sur quelques coquilles fossiles de Volhynie et Podolie, w dzienniku: Bulletin de la societe des naturalistes de Moscou. T. II. 1830. str. 90. Tom. VI. str. 437.

**Brocchi**: Conchiliologia fossile subapennina. 2 Tomy. Milano. 1814.

**Brongniart**: Mémoire sur les terrains du sediment supérieure calcareo-trapéens du Vicentin. Paris. 1823.

**Brongniart**: Histoire des végétaux fossiles ou recherches botaniques et géologiques sur les végétaux renfermés dans les diverses couches du globe. Paris. 1828—1838. T. I. II.

**Blainville**: (Ducrotay de) Mémoire sur les Belemnites considerées zoologiquement et géologiquement. Paris. 1827.

**Buvignier**: Statistique géologique, minèralogique, metalurgique et paleontologique du departement de la Meuse, accompagné d'un atlas de 52 planches. Paris. 1852.

**Buch**: Beiträge zur Bestimmung der Gebirgsformationen in Russland, w Karstena: Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau. Tab. 15. 1840. str. 1—128.

**Buch**: Ueber Delthyris, Spirifer und Orthis, w Abh. Berl. Akad. z r. 1834.

**Buch**: Ueber Produktus un Leptaena, w Abh. Berl. Akad. 1842.

**Buch, v.**: Ueber Terebratula mit einem Versuch, sie zu klassifiziren und zu beschreiben. w Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1834.

**Cuvier et Alex. Brongniart**: Description géologique des environs de Paris. 2 Ed. 1825.

**Dubois**: Geognostische Bemerkungen über Lithauen. Zusatz des Herrn L. v. Buch zu der vorstehenden Abh., w Karstena: Archiv für Mineralogie, Geognosie und Geologie. T. 2. str. 134--158.

**Du Bois de Montpéreux**: Conchiliologie fossile et aperçu géognostique des formations du plateau Volhyni — Podolien. VIII. Planches et une carte. Berlin. 1831.

**Eichwald**: Zoologia specialis quam expositis animalibus tum vivis, tum fossilibus potissimum Rossiae in universum et Poloniae in specie. T. 1—3. Vilnae. 1829—1831.

**Eichwald**: Naturhistorische Skizze von Lithauen, Wolhynien und Podolien in geognostisch-mineralogischer, botanischer und zoologischer Hinsicht. Wilna. 1830.

**Eichwald**: De pecorum et pachydermorum reliquiis fossilibus in Lithuania, Volhynia et Podolia repertis commentatio. Acced. Tab. XIV. Rozprawa zawarta w Nova acta physico-medica Academiae caesareae Leopoldino-Carolinae uaturae curiosorum. T. XVII. II. Vratislaviae. 1835.

**Eichwald**: Lethea Rossica ou paleontologie de la Russie. Volume troisième. XIV. Planches. Stuttgart. 1853.

**Ettingshausen**: Beiträge zur näheren Kenntniss der Flora der Wealden-Periode. 1—31. Tab. I—V. w Abhandlungen der k. k. Reichsanstalt. T. 1. 1852.

**Geinitz**: Das Quadersandsteingebirge oder Kreidegebirge in Deutschland. Freiberg. 1849—1850.

**Göppert**: Die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt. I. Die Pflanzenreste. Berlin. 1845.

**Göppert**: Die fossilen Farrenkräuter. 44 Tab. Wrocław. 1836.

**Kner**: Versteinerungen des Kreidemergel von Lemberg und seiner Umgebung, w Haidingera: Naturwissenschaftliche Abhandlungen. III. 1850. 1—42.

**Kner**: Neue Beiträge zur Kenntniss der Kreideversteinerungen von Ost-Gallizien, w Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch naturhistorische Klasse. T. III. 1853. 293—334.

**Koninck**: Recherches des animaux fossiles qui se trouvent dans le terrain houiller dans le système supérieur du terrain antraxifere de la Belgique. Liège. 1842.

**Mantell**: Illustrations of the geology of Sussex, containing a general vien of the geological relations of the south east part of England, with figures and descriptions of the fossils of Tilgate forest. 22 pll. and 1. map. London. 1827.

**Michelin**: Iconographic Zoophytologique. Description par localités et terrains des Polypiers fossiles de France et de pays environnantes. Paris 1840—1847.

**Murchison**: The Silurian System founded on geological researches. London. 2 Tomy. 1839.

**Murchison**: Verneuil, Kaiserlingk. The Geology of Russia in Europe, Géologie de la Russie en d'Europe et des Montagnes de l'Oural.

**Münster, v.**: Verzeichniss der Versteinerungen, welche in der Kreis-Naturalien-Sammlung zu Baireuth vorhanden sind. 1836.

**Nilson**: Petrificata sneccana formationis cretaceae. 6 Tab. 1827.

**d'Orbigny**: Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés. T. 1—3. 1850—1852.

**d'Orbigny**: Paléontologie française. Description zoologique et géologique de tous les animaux mollusques et rayonnés fossiles de la France. Terrains crétacés. T. 1—5. 1847.

**d'Orbigny**: Paléontologie française. Terrains jurrassiques. T. 1—3. 1850.

**d'Orbigny**: Foraminifères fossiles du bassin tertiaire du Vienne. Paris. 1846.

**Parkinson**: On introduction to the study of fossil organic remains. London. 1822.

**Peters**: Die Nerineen der oberen Jura in Oesterreich, w Sitzungsberichte der math.-natur. Klasse der k. k. Akad. der Wiss. Tab. 16. str. 336.

**Phillips**: Illustrations of the Geology of Yorkshire. 1. Part. 2. Ed. 1835. 2. Part. 1838.

**Pusch**: Polens Paleontologie oder Abbildungen und Beschreibungen der vorzüglichsten und der noch nicht beschriebenen Petre-

fakten aus den Gebirgsformationen in Polen, Volhynien und den Karpathen. m. 16 Tafeln. Stuttgart. 1837.

**Pusch**: Ueber die beiden fossilen Hirscharten, die gewöhnlich Cervus alus fossilis und Cervus elapheus fossilis bezeichnet werden w dzienniku Leonharda i Bronna: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefactenkunde. Stuttgart. Jahrbuch 1840. str. 69.

**Pusch**: Ueber ein fossiles Hirsch-Geweih aus der Gruppe der Edelhirsche (Cervus Bresciensis) aus Lithauen. Tab. II. fig. 1. 2. Jahrb. 1842. 46.

**Quenstedt**: Das Flötzgebirge Würtemberg's mit besonderer Rücksicht auf den Jura. Tübingen. 1843.

**Quenstedt**: Petrefactenkunde Deutschlands. Tübingen. 1846.

**Reuss**: Neue Foraminiferen aus den Schichten des österreichischen Tertiär-Becken, rozprawa w Denkschriften der kaiserl. Akad. der Wissenschaften. T. I. Wiedeń. 1849.

**Reuss**: Die fossilen Polyparien des Wiener Tertiär Beckens. w Haidingera: Naturwiss. Abhandl. T. VI. 1848. Wiedeń, str. 1—110. Tab. 11.

**Reuss**: Die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens. w Haidingera Naturwiss. Abh. T. III. str. 41—92.

**Reuss**: Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845—1846.

**Reuss**: Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergel von Lemberg, str. 17—52. Tab. 2—6., w Haidingera: Naturwissenschaftliche Abhandlungen. T. IV. 1851.

**Roemer**: Die Versteinerungen des norddeutschen Kreide-Gebirges. 7. Tab. Hanower. 1840.

**Roemer**: Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithen-Gebirges. Hanower. 1835. tudzież poszyt dodatkowy. Nachtrag. 1839. Tab. 20.

**Sandberger**: Systematische Beschreibung und Abbildung der Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystems in Nassau. Wiesbaden. 1850.

**Schlotheim**: Beschreibung merkwürdiger Kräuter-Abdrücke und Pflanzen-Versteinerungen. 15 Tab. Gotha. 1804.

**Schlotheim**: Die Petrefaktenkunde auf dem jetzigen Standpunkte. Gotha. 1820. Nachträge. 1822, 1823.

**Sowerby**: Mineral Conchiliology of Great Britain. Tab. 609. T. I—VI. 1818—1830.

**Sternberg**: Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. VIII. Poszytów. Praga. 1820—1838.

**Unger**: Chloris protogea. Beiträge zur Flora der Vorwelt, str. 150. Tab. 50. Lipsk. 1847.

**Unger**: Die Pflanzenreste im Salzstock von Wieliczka, w Denkschriften der kais. Akad. der Wissensch. T. 1. str. 311—322. Wiedeń. 1849.

**Unger**: Blätter-Abdrücke aus dem Schwefelflötze von Swoszowice, w Haidingera: Naturwiss. Abhandl. T. III. str. 121—128.

**Zejszner**: O formacyi Jura nad brzegami Wisły, w Roczniku Wydziału lekarskiego Uniwersytetu Jagiellońskiego. T. IV. 1841. str. 1—36.

**Zejszner**: Opis geologiczny wapienia nerynceowego pod Inwałdem i Roczynami. Rocznik Towarzystwa naukowego z Uniwersytetem

Jagiellońskim złączonego. 2. Ciąg. T. 4. 1849. str. 238—273. Taż rozprawa objaśniona dwiema tablicami w Haidengera: Naturwissenschaftliche Abhandlung. 3. T. 1850. str. 133—146. i w Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou. Tab. 23. 1850. str. 1—29. i tablica.

**Zejszner**: Beschreibung einer neuen Rhynchonella benannt Rhynchonella pachytheca, w Sitzungsberichte der matematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. T. 18. str. 48. 2. Tabl.

**Zejszner**: O formacyi Jura w Ciechocinku. Biblioteka Warszawska. T. 32. z r. 1848. str. 425—432. tudzież w dzienniku Leonharda. Nenes Jahrbuch für Mineralogie. 1847. str. 156—160.

**Zejszner**: Ogniwa formacyi krédy czyli opoki wyżyny Krakowskiéj w Przeglądzie Naukowym Warsz.

**Zejszner**: Nowe lub niedokładnie dotąd opisane gatunki skamieniałości tatrowych. Warszawa. 1846.

**Zejszner**: Krótki opis historyczny, geologiczny i górniczy Wieliczki. Berlin. 1843.

**Ziethen**: Die Versteinerungen Würtemberg's. 1830. z 72 tablic.



# SPIS RZECZY.



